



SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro...

Programme national de sûreté de l'Aviation civile du Canada

Les CPLDC permettent de renforcer la sécurité dans l'espace aérien canadien

Un bon plan de vol peut vous sauver la vie

Danger ne rime pas avec sécurité

Pratiques exemplaires de la Floatplane Operators Association (FOA)

Jeu de piste à l'aéroport

Maintenance et certification

Résumés de rapports finaux du BST

Un Instant!... Train sorti et verrouillé

*Apprenez des erreurs des autres;
votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même...*

Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée trimestriellement par l'Aviation civile de Transports Canada. Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive.

Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés d'inclure dans leur correspondance leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée.

Veuillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

Paul Marquis, rédacteur

Sécurité aérienne — Nouvelles

Transports Canada (AARTT)

330, rue Sparks, Ottawa (Ontario) K1A 0N8

Courriel : paul.marquis@tc.gc.ca

Tél. : 613-990-1289/Téléc. : 613-952-3298

Internet: www.tc.gc.ca/SAN

Droits d'auteur :

Certains des articles, des photographies et des graphiques qu'on retrouve dans la publication *Sécurité aérienne — Nouvelles* sont soumis à des droits d'auteur détenus par d'autres individus et organismes. Dans de tels cas, certaines restrictions pourraient s'appliquer à leur reproduction, et il pourrait s'avérer nécessaire de solliciter auparavant la permission des détenteurs des droits d'auteur. Pour plus de renseignements sur le droit de propriété

des droits d'auteur et les restrictions sur la reproduction des documents, veuillez communiquer avec le rédacteur de *Sécurité aérienne — Nouvelles*.

Note : Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu original de la publication, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée à Transports Canada, *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Nous les prions d'envoyer une copie de tout article reproduit au rédacteur.

Bulletin électronique

Pour vous inscrire au service de bulletin électronique de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, visitez notre site Web au www.tc.gc.ca/SAN.

Impression sur demande

Pour commander une version imprimée sur demande (en noir et blanc), veuillez communiquer avec :

Le Bureau de commandes

Transports Canada

Sans frais (Amérique du Nord) : 1-888-830-4911

Numéro local : 613-991-4071

Courriel : MPS1@tc.gc.ca

Téléc. : 613-991-2081

Internet : www.tc.gc.ca/Transact

Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2014).

ISSN : 0709-812X

TP 185F

TABLE DES MATIÈRES

section	page
Éditorial — Collaboration spéciale.....	3
Pré-vol	5
Opérations de vol	10
Maintenance et certification.....	15
Résumés de rapports finaux du BST	17
Accidents en bref.....	37
Un Instant!... Train sorti et verrouillé	feuilleter
Tout bouge sur un aéroport. Soyez vigilant!.....	feuilleter



Emilia Warriner

Programme national de sûreté de l'Aviation civile du Canada

Il va sans dire que l'aviation est un secteur clé de notre économie. Au Canada, l'industrie de l'aviation transporte 80 millions de passagers, représente 110 milliards de dollars de biens et de services par an et emploie 91 000 personnes. Avec une augmentation annuelle du nombre de passagers prévue à 3 %, l'importance de l'aviation dans les économies canadienne et mondiale ne fera que continuer de s'accroître.

Les terroristes, qui reconnaissent l'importance économique de l'aviation, continuent de voir ce secteur comme une cible attirante et de grande valeur et ils ne cessent de développer de nouvelles méthodes d'attaque. Les attaques du 11 septembre 2001 ont montré l'évolution des tactiques terroristes qui sont passées des détournements d'avion et des attentats à la bombe, à la prise des commandes d'aéronefs pour s'en servir comme arme. En 2006, lors d'une tentative déjouée, des explosifs liquides avaient failli être utilisés dans des attaques coordonnées sur des vols transatlantiques. En 2009, la tentative d'attentat à la bombe contre le vol 243 de Northwest Airlines était un attentat-suicide dont l'arme de choix était un dispositif explosif improvisé à même le corps. Puis, en 2010, des terroristes ont essayé d'utiliser des explosifs dissimulés dans le fret aérien.

Bref, les tactiques terroristes ne cessent d'évoluer et les gouvernements ainsi que l'industrie de l'aviation doivent garder une longueur d'avance sur ces menaces. L'élaboration de cadres réglementaires qui soient assez flexibles pour s'adapter à ces nouvelles menaces représente un défi. Pour se faire, il faudrait une approche multidimensionnelle en matière de sûreté aérienne qui intègre mieux les efforts des législateurs, d'application de la loi, des services de renseignement et de l'industrie.

Au Canada, la sûreté aérienne est une responsabilité partagée. Transports Canada, l'Administration canadienne de la sûreté du transport aérien, les organismes d'application de la loi, les services de renseignements et les partenaires de l'industrie jouent tous un rôle important dans la réduction des risques liés à la sûreté. Bien que notre réseau d'aviation civile compte parmi les plus sûrs et les plus sécuritaires au monde, nous devons rester vigilants afin de détecter et de prévenir les nouvelles menaces, nous y préparer et y répondre.

En 2013, Transports Canada a publié le Programme national de sûreté de l'Aviation civile (PNSAC) comme feuille de route pour l'avenir. Publié en réponse à la Commission d'enquête sur l'enquête ouverte à la suite de l'attentat à la bombe contre le vol 182 d'Air India, le PNSAC détaille les principes fondés sur les risques qui servent de base à l'élaboration des règlements, des politiques et des programmes liés à la sûreté aérienne de Transports Canada.

Le PNSAC fournit aux partenaires une certaine prévisibilité quant à l'orientation future en matière de règlements et de politiques liés à la sûreté aérienne canadienne, tout en cherchant à créer un équilibre entre la sûreté, l'efficacité et les coûts.

Pour créer cet équilibre, les principes suivants servent de base à notre processus décisionnel et à notre élaboration des programmes : gestion des risques, partenariat et engagement du gouvernement et de l'industrie, amélioration continue et compatibilité internationale.

Le premier principe reconnaît qu'il est impossible de prévenir ou écarter tous les risques, car le seul moyen d'éliminer tous les risques liés à la sûreté aérienne est de ne pas permettre aux avions de voler, point final. Nous devrions plutôt nous concentrer sur la manière d'unir nos efforts afin de gérer et de réduire les risques.

À cet effet, Transports Canada a mis en place un moyen systématique d'échange et d'évaluation des renseignements sur les menaces et les risques avec les intervenants de l'industrie, ce qui permet à ceux-ci de mettre sur pied des programmes adaptés aux risques auxquels ils font face. Chaque année, Transports Canada sollicite la collaboration des partenaires fédéraux et de l'industrie afin de partager et d'évaluer les renseignements sur les menaces. Cela permet de servir de base aux pratiques et aux processus adoptés par l'industrie en matière de sûreté afin de satisfaire aux responsabilités réglementaires.

Nous sommes conscients que nous ne pouvons pas développer des politiques et des règlements relatifs à la sûreté aérienne en nous isolant des partenaires de l'industrie que nous réglementons et avec lesquels nous collaborons. Par conséquent, Transports Canada consulte les partenaires de l'industrie en veillant à ce que leurs perspectives, leurs capacités et leur expertise

soient prises en compte dans l'élaboration des politiques et des programmes. Nous faisons la même chose avec les autres ministères et agences fédéraux qui jouent un rôle en matière de sûreté aérienne. Ce vaste engagement permet d'assurer que les cadres politique et réglementaire ne sont pas élaborés de façon isolée, et d'aider les partenaires gouvernementaux et de l'industrie à mieux les mettre en œuvre.

Étant donné la nature changeante des menaces sur l'aviation, Transports Canada soutient l'amélioration et la flexibilité continues dans la façon dont nos intervenants satisfont nos exigences réglementaires et gèrent leurs risques. Nous faisons passer nos politiques et règlements d'une base normative « la même pour tous » à une base qui soit concentrée sur les résultats relatifs au rendement et en matière de sûreté. Des règlements fondés sur le rendement, mis en évidence dans les nouveaux cadres réglementaires publiés l'année dernière, permettent aux intervenants de satisfaire aux objectifs réglementaires et de gérer les risques et les environnements qui comportent des menaces.

Rechercher une compatibilité internationale consiste à promouvoir des principes fondés sur les risques à l'échelle internationale. Il existe deux façons de le faire : promouvoir ces principes lors des discussions sur les politiques et règlements à l'Organisation de l'aviation civile internationale, et signer des accords bilatéraux de reconnaissance mutuelle avec différents pays.

Sur une base multilatérale, Transports Canada fait la promotion de cadres réglementaires fondés sur les résultats et le rendement pour l'élaboration des normes et des pratiques recommandées en matière de sûreté aérienne internationale.

Sur le plan bilatéral, il existe plusieurs initiatives fondées sur les risques qui méritent d'être mentionnées. En 2012, nous avons signé un accord, dans le cadre du *Canada — États-Unis Plan d'action Par-delà la frontière*, avec les États-Unis qui sont la première destination des voyageurs aériens canadiens, ce qui permet aux Canadiens d'adhérer au programme NEXUS pour les contrôles accélérés aux aéroports américains participant à ce programme.

En vertu du même accord, nous œuvrons également à une reconnaissance mutuelle de nos programmes de contrôle des bagages enregistrés pour que les bagages des voyageurs canadiens qui transitent par les aéroports américains ne soient pas contrôlés à nouveau aux États-Unis. En plus de réduire les coûts d'exploitation qui sont un sujet d'agacement pour l'industrie, ces accords faciliteront les 500 vols quotidiens et plus, entre nos deux pays.

Nous examinons également la possibilité d'élaborer des accords similaires qui faciliteraient les voyages entre le Canada et certaines grandes destinations, et ce, par la reconnaissance mutuelle des systèmes et pratiques de sûreté. Cela permettrait aux législateurs d'éliminer les niveaux de sûreté répétitifs qui engendrent des coûts et entraînent des pertes d'efficacité en matière de voyage.

En conclusion, l'adoption d'une méthode fondée sur les risques en matière de sûreté aérienne vise à créer un équilibre entre la sûreté, l'efficacité et les coûts. Cela signifie aussi unir les efforts des gouvernements, des organismes d'application de loi et de l'industrie afin de créer un système à plusieurs niveaux capable d'identifier les nouvelles menaces contre la sûreté aérienne et d'y faire face. En nous engageant auprès de nos partenaires et en unissant nos efforts aux leurs, nous pouvons mieux gérer les risques et réduire le dédoublement des procédures de sûreté. Ceci facilite non seulement, les échanges et les voyages légitimes, mais aussi de réduire les coûts d'exploitation de nos partenaires de l'industrie qui, au cours de la dernière décennie, ont acquis de la maturité concernant la culture et l'expertise sur la sûreté.

Directrice, Politiques en matière de sûreté aérienne
La direction générale de la sûreté aérienne
Transports Canada



Emilia Warriner



<i>Les CPLDC permettent de renforcer la sécurité dans l'espace aérien canadien</i>	<i>5</i>
<i>Un bon plan de vol peut vous sauver la vie</i>	<i>6</i>
<i>Prix de la sécurité aérienne 2014 de Transports Canada</i>	<i>8</i>
<i>Regroupement des applications et des services en ligne de l'Aviation civile dans un nouveau portail Web</i>	<i>9</i>

Les CPLDC permettent de renforcer la sécurité dans l'espace aérien canadien

par la Division de la planification, de la performance et de la promotion de la sécurité, NAV CANADA

Les communications contrôleur-pilote par liaison de données (CPDLC) sont maintenant en place dans l'espace aérien intérieur canadien (CDA) au-dessus du FL 290. Le déploiement national des CPDLC a commencé en décembre 2011 dans la région d'information de vol (FIR) de Montréal. En février 2013, cette technologie avait été déployée dans six des sept FIR, ce qui représente plus de 90 % des 15 millions de kilomètres carrés de l'espace aérien intérieur canadien.

Au moment où j'écris, il est prévu que la dernière pièce de l'ensemble sera mise en place vers la fin de cette année lorsque les contrôleurs de la circulation aérienne de l'espace aérien supérieur au Centre de contrôle régional (ACC) de Toronto commenceront à utiliser les systèmes de liaison de données pour communiquer avec les pilotes qui évoluent dans la FIR de Toronto, la plus achalandée des sept FIR gérées par NAV CANADA. Avec la mise en place de cette dernière pièce, le Canada deviendra le premier pays au monde, et jusqu'à présent le seul, à détenir la capacité des CPDLC dans l'ensemble de son espace aérien intérieur.

Les CPDLC permettent aux contrôleurs dans les ACC et aux pilotes dans les postes de pilotage de communiquer au moyen de systèmes de liaison de données ou de messages textes plutôt que par messages vocaux. Les messages textes envoyés par le pilote ou le contrôleur peuvent être liés aux autorisations d'altitude, de vitesse et de route, aux demandes de changement, aux attributions de fréquence, ou à toute autre information liée au service de la circulation aérienne.

La communication par messages textes comporte de nombreux avantages par rapport aux messages vocaux, mais c'est l'amélioration de la sécurité qui est l'objet du présent article. Grâce aux systèmes de liaison de données, il n'est plus nécessaire de collationner et de réécouter attentivement les instructions qui doivent, dans certains cas, être répétées plusieurs fois en raison de la mauvaise réception radio ou de la piètre qualité des communications vocales attribuable au brouillage.

Les erreurs de communication peuvent être un sérieux problème, mais il y a beaucoup moins de risque d'erreurs de communication entre le pilote et le contrôleur lorsque tous les deux peuvent



lire ou même imprimer les messages. Ceci est particulièrement avantageux pour l'ATC dans les communications avec les pilotes dont la langue maternelle n'est pas l'anglais, une situation courante, car nombreux sont les vols intercontinentaux qui transitent dans l'espace aérien canadien.

NAV CANADA a déjà remarqué une baisse considérable d'erreurs de communication lorsque les CPDLC sont utilisées. Cela s'applique non seulement aux erreurs de collationnement et de réécoute, mais aussi aux erreurs de communication qui peuvent survenir lorsque les aéronefs ont des indicatifs d'appel semblables.

Le fait que les pilotes et les contrôleurs disposent d'une ligne de communication directe entre eux est aussi un facteur de réduction des erreurs de communication, étant donné les autorisations sont données au bon aéronef. Il n'y a pas de confusion liée aux indicatifs d'appel d'Air Transat 115 et Air Canada 115, éliminant ainsi la possibilité de donner à un aéronef une autorisation incorrecte. C'est comme passer directement d'une ligne partagée analogique à la communication numérique.

Un autre avantage sur le plan de la sécurité concerne l'espace aérien intérieur du Nord du Canada (NDA), où la plupart des fréquences radio VHF utilisées à distance n'offrent pas de redondance de la couverture en cas de panne. Les CPDLC couvrent les pannes ou la maintenance des fréquences, permettant ainsi aux contrôleurs et aux pilotes de demeurer en contact.

De plus, les CPDLC éliminent beaucoup le bruit des bavardages dans la salle des opérations de l'ACC et réduisent le son des communications radio constantes dans le poste de pilotage. Le silence en milieu de travail améliore la concentration.

Comment les CPDLC fonctionnent-elles?

Les CPDLC utilisent une série de messages textes normalisés pour une grande partie des communications courantes. Cela comprend plus de 200 « messages sol-air » (de l'ATC au poste de pilotage) et plus de 100 « messages air-sol » (de l'équipage de conduite aux contrôleurs). Les pilotes et les contrôleurs ont aussi l'option d'envoyer des messages textes libres.

En grande partie, les CPDLC fonctionnent d'un simple clic de la souris. Les contrôleurs ont sur leurs écrans des menus déroulants comportant des messages standard. Les menus sont divisés en différentes catégories pour faciliter la recherche du message approprié. Chaque ACC peut modifier ses menus déroulants et choisir les messages que contient chaque groupe.

Par exemple, les directives *Maintenez (Alt)*, *Montez à et maintenez (Alt)*, *Descendez et maintenez (Alt)*, et *À (POS)*, *montez à et maintenez (Alt)* apparaîtront probablement sous le menu déroulant *Altitude*. D'autres menus déroulants communs sont *Radio*, *Route*, *Vitesse* et *Texte libre*. Il existe également des boutons de réponse rapide pour *Incapable*, *Roger*, *Négatif*, *Attendez* et *Différé*.

Pour ce qui est des messages air-sol qui nécessitent une réponse, le contrôleur n'a qu'à cliquer sur ce message, puis sur le menu déroulant approprié, et la réponse est surlignée en vert (par opposition à blanc), ce qui rend les messages plus faciles à trouver.

Un bon plan de vol peut vous sauver la vie

par le capitaine Jean Houde, coordonnateur aéronautique, Centre conjoint de coordination de sauvetage de Trenton

Notre dernière contribution à ce bulletin portait sur le lien étroit qui existe entre votre radiobalise de repérage d'urgence (ELT) et le système de recherches et sauvetage (SAR), plus précisément, l'abondance de fausses alertes causées en grande partie par la mauvaise manipulation de la balise.

Pour réduire le taux de fausses alertes ELT, nous recommandions à tous les équipages de composer la fréquence 121,5 MHz sur leur radio avant l'arrêt, d'avertir le contrôle de la circulation aérienne (ATC) aussitôt qu'ils se rendent compte d'une activation accidentelle, et de vraiment songer à acquérir une balise qui émet sur la fréquence 406 MHz, s'ils n'en ont pas déjà une. En effet, nous avons noté une légère réduction des incidents au cours de l'année passée. Le message est-il clair?

Dans ce numéro, focalisons-nous sur la deuxième cause d'activation du système SAR : le plan de vol. Le plan de vol est parfois rempli à la hâte sans trop penser au fait qu'il peut devenir

Utilisation et équipement

Le nombre de CPDLC mensuelles établies dans l'espace aérien intérieur canadien a presque triplé dans les 14 mois, de novembre 2012 à décembre 2013 : d'un peu moins de 18 000 à presque 53 000.

Ces chiffres devraient continuer de croître à mesure que le nombre d'appareils équipés de CPDLC augmente.

Le pourcentage de vols effectués par des appareils équipés de CPDLC dans l'espace aérien supérieur canadien varie géographiquement, de 27 % dans les FIR du Centre du Canada à 79 % près de la côte est du pays.

En plus des nombreuses améliorations en matière de sécurité, les CPDLC apportent un important avantage en matière d'efficacité. À mesure que les besoins en communications vocales s'amenuisent, l'importance de l'encombrement des fréquences radio diminue. Les CPDLC ont également un effet multiplicateur sur l'atténuation du problème d'encombrement des fréquences si l'on calcule le nombre de vols munis de CPDLC. Si un message par liaison de données peut libérer ne serait-ce que 30 secondes de temps de communication, cela peut se traduire par une élimination de 15 heures ou plus par jour de communications vocales sur les ondes aériennes.

Pour terminer, si certains d'entre vous se posent des questions sur la sécurité des pilotes qui envoient des messages texte aux commandes d'un appareil, sachez que c'est toujours le pilote surveillant (PM) qui envoie et reçoit les messages. △

crucial quelques heures après. Pourtant, les aviateurs devraient réaliser qu'une fois soumis, le plan circule à plusieurs niveaux au sein de NAV CANADA.

Une fois qu'un plan de vol VFR ou IFR est activé, il reste ouvert jusqu'à ce que vous le fermiez auprès de l'agence ATC à votre aéroport d'arrivée. Si un vol n'est pas fermé dans les 60 minutes, il est classé comme situation d'aéronef en retard, et le système SAR est activé. Lorsque cela arrive, beaucoup de gens et organismes sont mobilisés, y compris l'ATC, le Centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC), la police locale et les exploitants d'aéroport.

Le coordonnateur aéronautique du JRCC est informé dès qu'un aéronef est considéré comme étant en retard, et il crée un nouveau dossier SAR, ce qui donne lieu à la planification initiale des recherches et à la coordination de la mission.

Les travaux de l'enquête préliminaire comprennent l'inspection des aires de trafic des aéroports de départ et d'arrivée, souvent menée par la police locale en pleine nuit. Les personnes à contacter en cas d'urgence sont informées, le plan de vol est examiné, la route est vérifiée, les options possibles sont considérées, les conditions météorologiques du vol proposé sont déterminées, une recherche par moyen de communication est effectuée, et ainsi de suite.

Si la situation ne peut être résolue rapidement, les ressources des SAR sont affectées pour commencer les recherches.

Lorsque vous remplissez votre plan de vol, il est essentiel que la route déposée soit précise. Toute déviation de votre plan déposé sera à vos risques et périls parce que si vous vous retrouvez en difficulté, votre plan de vol indiquera le lieu où nous commencerons les recherches.

Si vous déviez de votre trajectoire de vol, signalez-le directement à l'ATC ou par relais à tout aéronef de passage volant au-dessus de vous. L'équipage d'une compagnie aérienne évoluant au FL410 entendra votre transmission jusqu'à 250 NM à la ronde parce qu'il écoute la fréquence 121,5 MHz. En donnant des rapports réguliers à l'ATC tout au long de votre route, vous nous aiderez à déterminer votre progression. Ce renseignement nous aidera en fin de compte à mieux concentrer les ressources SAR et à augmenter les chances de vous retrouver plus vite.

Contrairement au passé où il fallait regarder la carte et le sol, la plupart des pilotes se fient au système de positionnement mondial (GPS) pour les mener en toute sécurité à destination, par conséquent, nous retrouvons la plupart des aéronefs perdus très près de la route déposée.

Utilisez toujours l'heure Zulu au lieu de l'heure locale pour indiquer votre départ. Les pilotes utilisent souvent l'heure locale, ce qui peut créer une grande confusion. Soyez précis dans le calcul de votre autonomie puisqu'elle nous permet de déterminer jusqu'à quelle distance vous auriez pu voler et, en fin de compte, de définir la taille de la zone de recherche.

Ne donnez pas votre nom comme la personne à contacter en cas d'urgence si c'est vous qui pilotez l'aéronef. Assurez-vous que la personne à contacter est joignable et détient les renseignements concernant vos déplacements ou ceux de l'aéronef.

Une fois arrivée à destination en toute sécurité, rappelez-vous que le travail n'est terminé que lorsque les formalités administratives sont remplies. Assurez-vous que votre plan de vol est fermé et vérifiez votre ELT avant l'arrêt. Attachez un fil à votre pouce, s'il le faut, pour vous rappeler de le faire avant de quitter le hangar et de rentrer chez vous.

Même s'il n'est pas obligatoire de déposer un plan de vol lorsque vous effectuez un vol à moins de 25 NM d'un aérodrome, informez une personne responsable de l'endroit où vous vous rendez, et demandez-lui d'appeler le JRCC ou tout autre ATC si vos déplacements lui causent des inquiétudes. Un rayon de 25 NM autour d'un aérodrome est une zone de recherche plus large que vous ne pensez. En l'absence d'un plan de vol avec une route précise proposée, nous devons effectuer des recherches dans TOUTES les directions à partir de l'aérodrome et aussi loin que votre autonomie vous permettrait de voler. Imaginez l'ampleur des recherches!

Préparez-vous à braver les éléments

Personne ne s'attend à passer une ou plusieurs nuits dans la nature après le décollage. Pourtant, cela arrive, vous devez donc vous y préparer. Habillez-vous en conséquence et selon le temps qu'il fait à l'extérieur dans la zone que vous survolez. Emportez un équipement de survie, des vêtements chauds, un équipement de signalisation, des allumettes, de la nourriture non périssable, de l'eau, etc. Puisque tout le monde a un téléphone cellulaire de nos jours, prenez le vôtre avec la batterie pleinement chargée et laissez-le allumé pendant le vol. Vous serez surpris de savoir combien de zones de recherche ont été réduites simplement grâce aux signaux émis par le téléphone cellulaire.

Mieux encore, comme les téléphones cellulaires peuvent être utiles pour résoudre des cas, emportez une batterie de rechange chargée. Restez près de l'aéronef sauf s'il représente un danger; trop de gens s'en éloignent, ce qui rend encore plus difficile la tâche de les retrouver. Si votre radio fonctionne toujours, effectuez des radiodiffusions régulières sur la fréquence 121,5 MHz. Si vous pouvez, allumez un feu et alimentez-le pendant la nuit. Le feu est visible à des kilomètres depuis les airs.

Si vous êtes en détresse, assurez-vous que votre ELT est activée, gardez-la activée jusqu'à ce que vous soyez secouru. Laissez votre balise allumée même après que vous avez été localisé par air, c'est un autre moyen de nous aider à vous secourir.

Autrement dit : veuillez faire preuve de diligence en remplissant votre plan de vol, communiquez-nous les coordonnées d'une personne responsable qui peut nous donner des réponses, respectez la route déposée, prévoyez l'imprévisible et communiquez avec l'ATC après l'atterrissage. Les services SAR sont là pour vous, mais nous avons besoin que vous nous aidiez à vous retrouver le plus rapidement possible. Volez en toute sécurité! ▲



Aviateurs et pilotes de brousse du Québec : lauréat du Prix de la sécurité aérienne 2014. (Sur la photo, de gauche à droite) : Gilles Lapierre, président, Aviateurs et pilotes de brousse du Québec; Martin Eley, directeur général, Aviation civile, Transports Canada; Jean-Pascal Légaré, représentant régional, Région de Québec, Transports Canada; Bernard Gervais, vice-président, Services aux membres, Aviateurs et pilotes de brousse du Québec; et l'honorable Lisa Raitt, ministre des Transports

Le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada reconnaît l'engagement continu et le dévouement exceptionnel du lauréat en matière de sécurité aérienne au Canada sur une longue période de temps. Pour 2014, le prix a été décerné à l'organisation *Aviateurs et pilotes de brousse du Québec* (APBQ) pour sa remarquable contribution à la sécurité aérienne.


La mission de cette organisation à but non lucratif est de rassembler et de représenter les pilotes du Québec afin de promouvoir l'aviation de loisir et de brousse; de protéger le droit de voler; de promouvoir la sécurité des vols et leur accessibilité; de favoriser la discussion entre les membres et de permettre l'accès à l'aide et aux ressources d'information.

La passion des sports de brousse et aéronautique unit les membres de l'APBQ qui viennent de divers horizons. Fondée à Montréal en 1979 sous le nom original *Association des pilotes de brousse du Québec*, l'APBQ compte maintenant près de 1 800 membres, principalement au Québec mais, aussi ailleurs au Canada et dans le monde. Si au départ cette organisation rassemblait des pilotes de brousse, aujourd'hui la plupart de ses membres sont

des pilotes de tous types ayant des qualifications qui vont du permis de loisir aux licences de pilotes de ligne.

Les pilotes de brousse étaient indispensables à la découverte et à l'exploitation des ressources naturelles du Canada. Le Canada ne serait pas aujourd'hui le pays grand et dynamique qu'il est sans ces pionniers de l'aviation ni John Alexander Douglas McCurdy dont nous commémorons le premier vol le 23 février, Journée nationale de l'aviation. De même, les pilotes que l'APBQ représente sont indissociables de la réputation mondialement reconnue du Canada en matière sécurité aérienne.

L'APBQ continue de jouer son rôle de tête de file et de modèle dans l'innovation, la formation et le progrès, tout en œuvrant pour une meilleure sécurité aérienne au Canada et partout dans le monde.

Transports Canada vous encourage à nommer une personne ou un groupe qui mérite d'être reconnu pour le Prix de la sécurité aérienne de l'année prochaine. Pour de plus amples renseignements, veuillez visiter le site Web www.tc.gc.ca/prix-securite-aerienne. 

Regroupement des applications et des services en ligne de l'Aviation civile dans un nouveau portail Web

Veuillez prendre note que l'accès externe des sites Web aux applications et systèmes de l'Aviation civile suivants se trouve maintenant sur un seul portail :

- Simulateurs d'aéronef et dispositifs d'entraînement de vol approuvés
- Organismes agréés/acceptés (OA)
- Personne(s) autorisée(s) — Délivrance des licences aéronautiques
- Système informatique des Délégations
 - Organisme agréé d'ingénierie de navigabilité (OAIN)
 - Pilote vérificateur agréé (PVA)
 - Organisme d'approbation de conception (OAC)
[Cela inclut le(s) personne(s) autorisée(s) au sein de l'OAC.]
 - Délégué à l'approbation de conception (DAC)

- Formation au vol
- Représentants du ministre — Maintenance (RM – M)
- Recherche de liste d'exploitants (RLE)

Cette mesure s'est avérée nécessaire afin d'assurer la pleine conformité de l'Aviation civile aux Lignes directrices sur l'accessibilité des contenus Web (WCAG) et a permis la mise hors service de six portails Web externes. Dans la lignée des efforts d'uniformisation de l'agencement des sites Web du gouvernement du Canada, les intervenants peuvent trouver des outils de recherche plus facilement avec le nouveau portail Web.

Ce nouveau portail Web externe a été lancé en mai 2014. Toute personne essayant d'accéder aux anciens portails Web sera automatiquement redirigée vers le nouveau site et sera encouragée à mettre à jour ses signets en entrant la nouvelle adresse du portail Web. Veuillez prendre note que le réacheminement vers ce nouveau site ne sera en place que pendant six mois.

Voici l'adresse du nouveau portail Web : <http://wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/CAS-SAC/>. 

À voir — et à revoir! Vidéo de la AOPA intitulée « *No Greater Burden: Surviving an Aircraft Accident* »

L'histoire de Russ Jeter et de son fils Jacob

Produite par la division *Air Safety Institute de la Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA) Foundation*, cette excellente vidéo (disponible en anglais seulement) nous rappelle un message des plus importants. Cliquez sur le titre en hyperlien ci-dessus pour la visionner. C'est du temps bien rempli!



<i>Danger ne rime pas avec sécurité</i>	10
<i>Pratiques exemplaires de la Floatplane Operators Association (FOA)</i>	12
<i>Jeu de piste à l'aéroport</i>	13

Danger ne rime pas avec sécurité

par Scott Tyrrell, membre de l'International Helicopter Safety Team (IHST)

Cet article est reproduit avec l'aimable autorisation de l'IHST.



Dans le film dramatique « Justice pour tous » sorti en 1979, Jack Warden interprète un juge excentrique qui invite un avocat joué par Al Pacino dans son hélicoptère personnel, un Bell 47, pour un tour terrifiant au-dessus du port de Baltimore et de Fort McHenry. Alors que le juge s'amuse à vérifier jusqu'où l'appareil peut se

rendre avant de tomber en panne sèche, le personnage de Pacino, terrorisé, le supplie de poser l'hélicoptère immédiatement. Le juge, vétéran de la guerre de Corée, est peut-être suicidaire : il a une carabine dans son bureau au palais de justice, porte un pistolet 1911 dans son étui d'épaule et prend son lunch sur le rebord extérieur de la fenêtre de son bureau au quatrième étage.

Nombreux sont ceux qui pensent que la réalité correspond à ce qu'on voit dans les films, et vice-versa, mais sûrement que ce type de comportement dangereux n'existe pas dans le monde de l'aviation, où le professionnalisme, le respect des règles et de la réglementation et une formation approfondie sont de rigueur avant de s'installer au poste de pilotage. Les faits pourraient cependant vous surprendre.

L'International Helicopter Safety Team (IHST) a été créée en 2005 pour mener un effort conjoint auprès du gouvernement et de l'industrie afin de s'attaquer aux facteurs contribuant à un taux inacceptable d'accidents d'hélicoptères. Le mandat du groupe consiste à réduire le taux d'accidents d'hélicoptères civils de 80 % d'ici 2016, et ce à l'échelle internationale.

Facteurs humains et décisions des pilotes

Le Joint Helicopter Safety Analysis Team des États Unis, un sous-comité de l'IHST formé d'experts en hélicoptères composé de représentants du gouvernement et de l'industrie, a travaillé de 2006 à 2011 sur une analyse détaillée des données américaines d'accidents d'hélicoptères concernant trois années (2000, 2001 et 2006). L'équipe d'analyse a utilisé 15 catégories différentes de l'industrie pour catégoriser chacun des 523 accidents.

En expliquant la raison de chaque accident, l'équipe d'analyse a organisé ses constatations en énoncés de problèmes standards

pour chaque accident. L'équipe a classé les énoncés de problèmes standards selon un continuum de détails s'échelonnant d'un niveau de détails élevé (niveau 1) à un niveau plus détaillé (niveau 2), et se terminant par un niveau de détail plus spécifique (niveau 3). Le jugement et l'action du pilote a été jugé comme un problème standard de niveau 1 dans 969 cas au sein des 523 accidents examinés. Cela indique qu'il y avait de nombreux cas où le facteur du jugement et l'action du pilote a été cité à plusieurs reprises pour un même accident.

En ce qui concerne le jugement et l'action du pilote, l'équipe d'analyse de l'IHST a également déterminé que le problème standard de niveau 2 des « Facteurs humains — décision du pilote » se produisait fréquemment dans un nombre important d'accidents. Finalement, le niveau 3 lié aux « Facteurs humains — décision du pilote » peut être utilisé pour créer le tableau suivant :

Énoncé de problèmes standards	Nombre	Pourcentage de TOUS les événements
Niveau 3 pour Facteurs humains — décision du pilote		
Mépris des indications qui auraient dû entraîner l'abandon de la ligne de conduite ou de la manœuvre en cours	92	8,6%
Prise de décision du pilote	45	8,6%
Mépris délibéré des règlements et des SOP	32	6,1%
Non-respect des procédures	28	5,4%
Mauvaise évaluation par le pilote de ses limites/capacités	25	4,8%
Mépris délibéré des limites de l'aéronef	11	2,1%
Mépris des règlements et des SOP	11	2,1%
Mépris de la gestion du risque connu pour la sécurité	9	1,7%
Invalidité du certificat médical/ de pilote	8	1,5%

Énoncé de problèmes standards Niveau 3 pour Facteurs humains — décision du pilote	Nombre	Pourcentage de TOUS les événements
Prise de risques entraînée par un sentiment d'urgence	6	1,1%
Non mise en œuvre des SOP de la compagnie	4	0,8%
Système d'avertissement désactivé par le pilote	2	0,4%
Autres	1	0,2%

Si les pilotes avaient pris une décision différente ou choisi une autre démarche, plusieurs de ces accidents ne se seraient pas produits et le but de l'IHST de réduire de 80 % le taux d'accidents aurait été en bonne voie.

Préventions possibles

Pour décrire comment chaque accident aurait pu être évité, l'équipe a organisé son analyse de chaque accident en recommandations d'intervention. Les recommandations sont comprises dans les tableaux suivants :

Niveau 1 — Systèmes de gestion de la sécurité Niveau 2 — Évaluation/gestion du risque Niveau 3 — Recommandations d'intervention	Nombre	Pourcentage de TOUS les événements
Utilisation du programme de gestion des risques opérationnels (en pré-vol et en vol)	62	11,8%
Programme personnel de gestion des risques (« IMSAFE »)	53	10,1%
Programme de gestion des risques relatifs à la mission	41	0,7%
Établissement/amélioration d'un programme de gestion des risques de la compagnie	5	0,1%

Niveau 1 — Formation/Instruction Niveau 2 — Formation sur la sécurité Niveau 3 — Recommandations d'intervention	Nombre	Pourcentage de TOUS les événements
Accent mis sur la formation pour maintenir la sensibilisation aux indications essentielles pour un vol en sécurité	47	8,9%
Formation sur l'évaluation/la gestion des risques	28	5,4%
Formation sur le processus décisionnel en aéronautique	26	5,0%
Formation en vol sur les erreurs opérationnelles communes de pilotage	19	3,6%
Évaluation des risques de la formation sur le jugement des pilotes	15	2,9%
Formation sur la gestion des ressources de l'équipage	14	2,6%
Formation axée sur les techniques de maintien de la vigilance visuelle	10	1,9%

Comportements indésirables

Des récents rapports d'accident du National Transportation Safety Board (NTSB) montrent que ces types d'accidents se produisent toujours dans le monde des professionnels de l'aviation d'aujourd'hui. On peut trouver des exemples de pilotes d'hélicoptère outrepassant leurs qualifications de vol ou leur niveau d'expertise présumés dans des grands titres récents :

« Un pilote d'hélicoptère tué alors qu'il tente de diriger vers le troupeau un taureau piégé dans du plastique »

« Un hélicoptère s'écrase à sa sortie du hangar »

Tony Kern, ancien pilote et expert de renommée internationale dans le domaine de l'erreur humaine en aviation, explique cette question de façon succincte :

« Le manque de discipline en vol peut, en l'espace d'un instant, venir à bout de plusieurs années de développement de compétences, de connaissances détaillées des systèmes et de milliers d'heures de vol. »

Le milieu de l'aviation doit exiger une responsabilisation à tous les niveaux de manière pour que l'adhésion complète au plus haut degré de discipline en vol assure la plus grande sécurité aérienne.

Un comportement à risque (c.-à-d. le comportement d'une personne qui est prête à prendre des *risques inutiles* alors qu'elle effectue une tâche donnée durant une journée normale) tout comme une direction, un personnel des opérations, des pilotes,

des équipages de conduite et des techniciens d'entretiens indisciplinés n'ont pas leur place dans le monde de l'aviation.

Enfreindre les règles

Un exemple concret de comportement à risque s'est produit le 15 octobre 2002, lorsqu'un chef-instructeur de vol (CIV) donnait des instructions de vol-voyage VFR de nuit à un élève dans un hélicoptère Schweizer 269C. L'instructeur et l'élève avaient discuté du fait qu'il leur restait peu de carburant, mais ils ont choisi de ne pas s'arrêter pour avitailler l'appareil parce que ni l'un ni l'autre n'avaient de carte de crédit.

Durant la dernière étape du vol, le voyant de bas niveau de carburant s'est allumé, puis quelques minutes plus tard, l'appareil a subi une perte totale de la puissance des moteurs. Durant l'autorotation, l'hélicoptère a été considérablement endommagé lorsqu'il a heurté des arbres et que la poutre de queue s'est détachée de la cellule. Miraculeusement, aucun des deux pilotes n'a été blessé.

Ce n'est pas le premier accident de ce type et, malheureusement, ce ne sera probablement pas le dernier. Les données de l'équipe d'analyse de l'IHST ont relevé 12 cas du problème standard « *ignorance du bas niveau carburant entraînant une panne d'alimentation en carburant/panne de carburant* », et ces derniers représentaient 2,3 % de tous les accidents. Une recherche rapide de panne de carburant » dans la base de données sur les accidents

de giravion de la FAA durant les cinq années civiles de 2007 à 2011 donne un résultat de 14 accidents et 6 décès.

Dans la scène de l'hélicoptère du film « Justice pour tous », après un vol à basse altitude sous un pont et à proximité immédiate d'autres structures, le juge atteint le fameux point de non-retour pour le carburant. Après des demandes répétées de Pacino, le juge décide finalement de rebrousser chemin pour retourner à l'héliport. Pacino a terriblement peur qu'ils n'atteignent pas leur destination, mais le juge lui dit de faire confiance à son instinct. Toutefois, peu après, le moteur tombe en panne de carburant et s'arrête. Le juge effectue une autorotation suivi d'un atterrissage trop court en eau peu profonde. Le juge lui dit « j'ai visé presque dans le mille. Je vous avais dit que je le sentais bien, 90 pi de plus et nous y serions arrivés. Nageons jusqu'au rivage. »

Quelle leçon retenir? C'est simple : les « règles de l'aviation » peuvent parfois sembler stupides, arbitraires ou frustrantes, mais seule la chance vous sauvera si vous les enfreignez.

Scott Tyrrell, ancien officier de la Garde nationale aérienne des États-Unis, est un spécialiste de l'exploitation continue et un enquêteur sur les accidents au sein de la direction générale des giravions de la FAA. Il a passé plus de 20 ans dans le milieu de la maintenance des aéronefs et peut compter sur une connaissance approfondie de la maintenance du C-130 à titre de commandant d'un escadron de maintenance d'aéronefs et d'un groupe de soutien de missions. △

Pratiques exemplaires de la Floatplane Operators Association (FOA)

par Tim Parker, trésorier de la Floatplane Operators Association et gestionnaire d'exploitation de Pat Bay Air Seaplanes.

Les déplacements par hydravion commerciaux font partis du quotidien sur la côte Ouest, mais il existe des différences entre ces déplacements. Certains exploitants transportent des bûcherons jusqu'à un camp, alors que d'autres transportent des touristes jusqu'à des camps de pêche. Les navetteurs et les voyageurs d'affaires volent de Victoria à Vancouver et vice versa.

Pour la Floatplane Operators Association (FOA), ce marché diversifié représente un défi lorsqu'il s'agit d'élaborer des pratiques exemplaires, ce qui est le mandat principal de la FOA. Les pratiques exemplaires doivent être claires et concises parce que les membres doivent comprendre le raisonnement derrière chaque pratique exemplaire. Lorsqu'ils comprennent le raisonnement, les membres peuvent s'entendre sur les besoins.

La FOA compte parmi ses membres des compagnies aériennes d'hydravion de grande taille qui emploient des centaines de personnes et qui exploitent des vols dans des espaces très publics, mais également des petites entreprises qui exploitent des vols dans des endroits très isolés à l'écart du public. Le vol en hydravion est également un secteur de l'industrie qui

constitue souvent un point d'entrée pour les nouveaux pilotes de ligne, et ces derniers peuvent être influencés par les actions de leurs collègues. En raison des divers degrés d'expérience des exploitants et des pilotes, il a été jugé important de mettre en œuvre un niveau standard de professionnalisme dans ce segment de l'aviation qui a souvent été associé à une attitude désinvolte en matière de sécurité et de respect des règles.

La FOA veut que les pilotes membres respectent non seulement le *Règlement de l'aviation canadien (RAC)*, mais également les pratiques exemplaires de la FOA. Dans de nombreux cas, ces pratiques exemplaires sont encore plus rigoureuses que le RAC ou comprennent des concepts qui ne sont pas encore abordés dans





la réglementation. Le parfait exemple d'une pratique exemplaire qui n'est pas traitée dans la réglementation est la pratique de ne pas voler après le coucher du soleil. Il est parfaitement légal de voler jusqu'à l'heure d'interdiction de vol, mais prévoir un vol entre le coucher du soleil et l'heure d'interdiction de vol ne laisse pas de place à des retards imprévus. De plus, lorsqu'il est question de formation et de technologie, la réglementation peine à suivre en raison du processus complexe d'élaboration et de promulgation de nouvelles dispositions réglementaires. Parmi les pratiques exemplaires de la FOA, les pilotes doivent suivre une formation d'évacuation subaquatique et les hydravions doivent être équipés d'un dispositif de repérage par satellite. Ces exigences ne figurent pas dans le RAC, ce qui signifie qu'un membre de la FOA qui respecte les pratiques exemplaires est plus en sécurité qu'un exploitant qui se contente de respecter le RAC.

Jeu de piste à l'aéroport

par Michael Oxner. Cet article a d'abord paru dans la revue *Canadian Aviator* de mars-avril 2013, et il est publié de nouveau avec la permission de sa rédaction.

J'ai récemment réintégré la collectivité des pilotes possédant une licence valide. Après quelque temps hors du poste de pilotage, je savais que la tâche consistait à bien plus que démarrer les moteurs et tirer le manche. En effet, pour être un bon pilote, il faut bien se préparer et, pour ce faire, il faut s'armer de cartes.

Assurez-vous d'avoir les
publications les plus
récentes avant de partir

Comment la FOA élabore-t-elle ces pratiques? Elle dispose d'un conseil qui représente véritablement les exploitants membres, qu'il s'agisse de l'exploitant d'un seul avion ou du plus important exploitant d'hydravions au pays. Le conseil peut s'appuyer sur un éventail de connaissances de plusieurs décennies à travers le pays. Au conseil, on discute des pratiques utilisées par chaque membre pour améliorer la sécurité et la fiabilité de son organisation. Ce qui était autrefois les renseignements exclusifs d'une entreprise en particulier est maintenant communiqué volontiers aux autres membres. Ces renseignements peuvent aider à savoir quel dispositif de surveillance des vols fonctionne le mieux pour une entreprise d'une taille donnée et comment créer un système de poids pondéré pour une entreprise de transport aérien. Ils peuvent également améliorer la prestation de la prise de décisions du pilote (PDM) et de la formation d'évacuation subaquatique en regroupant les pilotes de différentes entreprises dans une même classe. Ces avantages sont très utiles pour les petits exploitants. La communication des renseignements facilite l'élaboration d'une pratique exemplaire relativement simple que tous les membres peuvent suivre.

Cependant, les membres *doivent être convaincus* de la raison d'être des pratiques exemplaires. S'ils ne comprennent pas l'avantage d'être membre ou de respecter les pratiques exemplaires, l'exercice est futile. Nos membres *doivent donc être convaincus* que la FOA améliore la crédibilité des déplacements par hydravion en tant que moyen de transport sécuritaire, professionnel et efficace au Canada. Pour de plus amples renseignements concernant la FOA, veuillez consulter l'adresse suivante : www.floatplaneoperators.org. Δ

C'est avec une regrettable régularité que des contrôleurs de la circulation aérienne communiquent avec des pilotes voyageant avec des publications désuètes à bord, si ce n'est aucune. Parfois, il s'agit d'un arrêt imprévu dans une région, qui n'était simplement pas dans le plan de vol. D'autres fois, il s'agit de beaucoup d'autres choses qui vont de l'impression que nous savons tout ce que nous devons savoir au simple oubli d'un aspect particulier du vol.

Une des choses qui m'a surpris alors que je me dirigeais vers la piste était le fait que je m'étais vraiment détaché de l'environnement aéroportuaire pendant mes quelques années d'absence. Heureusement, j'évoluais dans un aéroport que je connaissais bien, puisque j'y avais déjà effectué des vols et que j'y travaille normalement comme contrôleur de la circulation aérienne. En réalité, la plupart des aéroports où je suis allé sont soit très élémentaires (une piste et une voie de circulation),

soit des endroits avec lesquels je m'étais familiarisé pour toutes sortes de raisons avant de m'y rendre en avion. En conséquence, les cartes d'aéroport ne figuraient pas parmi les choses que je considérais comme essentielles.

Ceci dit, les incursions sur piste sont un sérieux problème. Il a ainsi été constaté que certains pilotes connaissaient mal les aéroports qu'ils utilisaient, et qu'il fallait offrir aux pilotes des renseignements sur les aéroports. Le *Canada Air Pilot* (CAP) fournit des cartes d'aéroport bien conçues comprenant toutes les procédures de départ normalisé aux instruments (SID), d'arrivée normalisée en région terminale (STAR) et d'approche aux instruments. Peu de pilotes VFR pensent à emporter toute la collection de cartes, car ces dernières sont surtout destinées aux pilotes IFR. Pourtant, ces cartes d'aéroport seraient bien utiles aux pilotes VFR.

Sur son site Web, NAV CANADA offre gratuitement aux pilotes les cartes d'aéroport du CAP. Un pilote ayant accès à Internet peut visiter le site <http://www.navcanada.ca>, puis choisir l'onglet *Produits et services* pour accéder au lien des *Cartes des aéroports canadiens* de son sous-répertoire¹. Ce lien permet de télécharger la version PDF des cartes, puis d'imprimer celles-ci afin de les utiliser dans le poste de pilotage.

Il est important de se procurer des cartes en vigueur avant de décoller. Sur la voie de circulation, lorsqu'il reçoit des instructions l'ATC, le pilote peut compter sur une carte de référence s'il en a besoin. Il peut aussi se fier aux panneaux sur l'aire de manœuvre. Le pilote peut utiliser les cartes quand l'ATC lui donne les instructions de circulation et peut ainsi visualiser la route assignée, prévoir l'étape suivante et voir les « zones dangereuses ». Ces zones potentiellement difficiles sont clairement indiquées sur les cartes, afin que le pilote ait conscience des endroits où des problèmes de circulation peuvent survenir. L'ATC connaît également ces zones et tend à les surveiller de près, mais un pilote vigilant peut contribuer à ce qu'elles restent sans danger.

Lorsqu'un pilote n'a pas de cartes d'aéroport sous la main et qu'il ne connaît pas un aéroport, il est utile d'en informer l'ATC. Le contrôleur doit gérer de nombreuses tâches, qu'il soit à la radio ou pas, et lorsqu'un pilote confirme les instructions reçues, ce dernier devrait circuler conformément à celles-ci. Néanmoins, un pilote peut parfois s'engager dans une mauvaise direction. S'il emprunte la mauvaise voie, il doit en informer le contrôleur sol dès que possible.

Un pilote connaissant mal un aéroport peut aussi demander des instructions de circulation au sol progressive². De telles instructions donnent un peu plus de travail au contrôleur sol, mais l'ATC préfère habituellement faire cet effort plutôt que voir un pilote à un endroit où il ne devrait pas se trouver, surtout si cet endroit est une piste en service. Des instructions de circulation au sol progressive sont données à chaque virage, comme le ferait un système de localisation GPS sur la route, ce qui peut aider un pilote ayant oublié ses cartes.

Même si ces cartes d'aéroport sont très utiles, elles ne constituent pas la panoplie complète des éléments essentiels que doivent avoir les pilotes. Ces derniers devraient également avoir sous la main en tout temps le *Supplément de vol — Canada*, car ce document contient toutes les cartes des procédures terminales VFR et tous les détails indispensables des divers aéroports. De plus, une carte de navigation VFR (VNC) à jour indique les zones d'intérêt relatives au contrôle de la circulation aérienne, telles les zones réglementées et les limites des espaces aériens (p. ex. les zones de contrôle, les régions terminales, etc.)

Un pilote peut malgré tout se retrouver dans une situation imprévue et avoir besoin de renseignements qu'il n'a pas sous la main. Dans ce cas, il peut communiquer avec l'ATC ou une station d'information de vol (FSS) pour obtenir les renseignements dont il a besoin, car le personnel possède les mêmes publications. Si un pilote sait avec qui communiquer et comment joindre le personnel de l'ATC ou d'une FSS, ce dernier peut l'aider. À l'étape de planification du vol, il est judicieux pour un pilote de prendre quelques minutes afin d'examiner les cartes, de voir où se trouvent les renseignements et de se familiariser avec les endroits qui se trouvent sur sa trajectoire.

Il est parfois difficile d'admettre être perdu et de demander de l'aide. Après tout, nous avons été formés pour être des pilotes sereins et avertis, donc le fait d'admettre le contraire peut être désagréable. Heureusement, le personnel de l'ATC est à votre disposition, si vous avez besoin de son aide. La sécurité des vols fait partie de son mandat et il vous aidera dans la mesure du possible. △

1 Le site Web de NAV CANADA a été modifié depuis la publication initiale du présent article, et le lien pour accéder aux *Cartes des aéroports canadiens* se trouve maintenant dans la page des *Produits d'information aéronautique*, sous l'onglet *Produits et services*. (Note de la rédaction)

2 Il est important de souligner que la procédure de circulation au sol progressive n'est ni définie ni prescrite officiellement dans le MANOPS ou le Manuel d'information aéronautique de Transports Canada. Il s'agit d'un service discrétionnaire que les contrôleurs au sol peuvent offrir ou non. (Note de la rédaction)



Certificat d'immatriculation

par Brian Clarke, gestionnaire de programme, Navigabilité opérationnelle, Direction des normes, Aviation civile, Transports Canada

Les propriétaires et les exploitants d'aéronefs se donnent beaucoup de mal et engagent des dépenses considérables pour assurer la navigabilité de leurs aéronefs et pour maintenir la validité du certificat de navigabilité. Cependant, il ne faut pas non plus négliger le certificat d'immatriculation.

Le nom et l'adresse du propriétaire de l'aéronef immatriculé sont indiqués sur le certificat d'immatriculation canadien. Cela signifie qu'en tant que propriétaire de l'aéronef, si vous déménagez, vous devez faire changer l'adresse indiquée sur le certificat d'immatriculation. En fait, vous êtes tenu de le faire en vertu de l'article 202.51 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) — Changement de nom et d'adresse

L'un des services que la Division du maintien de la navigabilité de Transports Canada Aviation civile (TCAC) offre aux propriétaires et aux exploitants, est d'envoyer les consignes de navigabilité (CN) au propriétaire enregistré à l'adresse consignée dans la base de données du Registre d'immatriculation des aéronefs civils canadiens (RIACC). Or, il est inquiétant que pour chaque envoi postal un pourcentage revient avec la mention « non distribuable ». En effet, qu'arrivera-t-il si un propriétaire d'aéronef qui est responsable de la maintenance de son appareil et de sa conformité aux CN, n'est jamais informé d'une CN et donc ne prend pas les mesures nécessaires pour s'y conformer? Au mieux, le certificat de navigabilité est rendu caduc et au pire une tragédie se produit. Même si un propriétaire sait chercher les CN pertinents dans le Système Web d'information sur le maintien de la navigabilité (SWIMN), TCAC a l'obligation d'envoyer les CN par courrier, il est donc important de vous assurer que vos coordonnées sont à jour.

Veuillez vérifier l'adresse indiquée sur votre certificat d'immatriculation.

Faire refaire un certificat d'immatriculation pour changement d'adresse est gratuit.

Pour changer l'adresse indiquée sur votre certificat d'immatriculation, consultez notre page Web *Immatriculation et location des aéronefs*. Dans la rubrique « Comment? », cliquez sur *Changer mon adresse pour mon certificat d'immatriculation?* (TP 3305), puis suivez la procédure indiquée. Vous pouvez aussi communiquer avec le nouveau bureau régional de TCAC de votre région.

Si vous avez perdu votre certificat d'immatriculation, vous pouvez en obtenir un autre en remplacement. Si vous avez besoin de continuer à voler pendant que vous attendez le certificat de remplacement, vous pouvez faire une demande de certificat temporaire. (Article 202.25 du RAC — *Délivrance d'un certificat d'immatriculation*)

Changer l'adresse indiquée dans votre Rapport annuel d'information sur la navigabilité (RAINA) n'entraîne pas le changement de l'adresse indiquée sur votre certificat d'immatriculation.

Changer votre adresse dans d'autres bases de données de TCAC (licence de pilote ou de mécanicien, etc.) n'entraîne pas le changement de l'adresse indiquée sur votre certificat d'immatriculation.

Vous pouvez procéder au changement d'adresse au moyen du Système d'attribution de licences et d'immatriculation en ligne de l'aviation générale (AGLIE). Toutefois, le certificat d'immatriculation est un document important et essentiel et les bureaux régionaux ne sont pas habilités à changer le nom ou l'adresse indiqués sur un certificat d'immatriculation à moins que les exigences énoncées dans le RAC ne soient satisfaites. Aussi, aucun changement ne peut être apporté à la suite d'un simple courriel ou d'un message téléphonique.

TCAC vous rappelle également que si vous utilisez un aéronef loué, le certificat d'immatriculation est automatiquement annulé dès que le bail expire. Si vous décidez de renouveler le bail, vous devez en informer le bureau de votre Région. (Article 202.57 du RAC — *Circonstances d'annulation du certificat d'immatriculation*)

Lorsque la personne qui a la garde et la responsabilité légales d'un aéronef change, il incombe au propriétaire enregistré d'en informer TCAC. Consultez entre autres les articles du RAC suivant : 202.35 Généralités, 202.38 — *Exportation d'un aéronef* et 202.58 — *Avis de destruction ou de disparition de l'aéronef*.

Veuillez communiquer avec le bureau de votre région si vous avez besoin de renseignements supplémentaires. △



SGS

**TRAVAILLONS ENSEMBLE
POUR LA SÉCURITÉ DE TOUS**

*Cette affiche de sécurité fut conçue par Pete et Andrew Laitinen
et elle est une courtoisie de Metro Aviation, Shreveport (Louisiane).*



NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes et ne comportent que le sommaire du BST et des faits établis sélectionnés. Dans certains cas, quelques détails de l'analyse du BST sont inclus pour faciliter la compréhension des faits établis. À moins d'avis contraire, les photos et illustrations proviennent du BST. Pour nos lecteurs qui voudraient lire le rapport complet, les titres d'accidents ci-dessous sont des hyperliens qui mènent directement au rapport final sur le site Web du BST.

Rapport final n° A10Q0148 du BST — Perte des références visuelles et collision avec des arbres

Le 1^{er} septembre 2010, à 15 h 29, heure avancée de l'Est, un Eurocopter AS350 B-2 effectue un vol VFR de 85 milles marins (NM) entre un chantier et la base d'hélicoptères d'Hydro-Québec située près de Chibougamau (Qc), avec à son bord un pilote et trois passagers. À environ 20 NM au nord-ouest de sa destination, comme la visibilité est réduite par une forte pluie et des orages, le pilote s'écarte de la route directe afin d'effectuer un atterrissage de précaution. En approche finale, alors qu'il est à 70 pi au-dessus du sol (AGL), le pilote perd toute référence visuelle. L'aéronef heurte des arbres avant de s'immobiliser sur son côté gauche. L'événement se produit à 16 h 06, à 12 NM au nord-ouest de la destination prévue. Le pilote et le passager assis à l'avant sont gravement blessés. Les deux passagers assis à l'arrière ne subissent que de légères blessures. L'aéronef est lourdement endommagé. Aucun incendie ne se déclare après l'accident. La radiobalise de repérage d'urgence se déclenche à l'impact. *Le BST a autorisé la publication du rapport le 12 décembre 2011.*



Analyse

Ne disposant pas de prévisions d'aérodrome (TAF) pour CYMT tôt le matin alors qu'il planifiait son vol, le pilote a

consulté les cartes des prévisions de zone graphique (GFA) qui mentionnaient la probabilité de cumulonimbus isolés dont le sommet serait à 40 000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL), une visibilité de 2 milles terrestres (SM) dans des orages, de la pluie et de la brume. Le pilote savait qu'un front froid allait passer dans la région de Chibougamau autour de 16 h.

À l'exception de la ligne d'orages qui a traversé le chantier aux environs de 14 h 30, des conditions météorologiques de vol à vue (VMC) ont prédominé presque toute la journée entre Chibougamau et le chantier. Le pilote n'a pas jugé utile d'obtenir un bulletin météorologique plus récent, bien qu'il aurait eu la possibilité de le faire, notamment lorsqu'il a fait le plein de carburant à 11 h 01, ou à tout moment par téléphone satellite. S'il l'avait fait avant son départ ou à 15 h 30 pendant le vol de retour, il aurait appris qu'un rapport météorologique significatif (SIGMET) émis à 14 h 40 annonçait des orages pour la région de Chibougamau.

Le pilote a attendu environ 30 min après le passage de l'orage et de fortes pluies qui l'accompagnaient avant de décoller du chantier. Toutefois, la vitesse de l'hélicoptère lui a permis de rattraper le front froid alors qu'il était à une distance entre 40 et 20 NM de sa destination. C'est à ce moment-là que la visibilité a commencé à diminuer, d'abord sous une pluie légère, puis d'intensité moyenne pour finir en pluie torrentielle.

Lorsque la visibilité a baissé à environ 1 NM sous une pluie d'intensité moyenne, le pilote a choisi de s'écarter de la trajectoire directe au GPS et de se diriger vers un champ de bleuets pour y faire un atterrissage de précaution et attendre que les conditions s'améliorent. Jusqu'alors, le pilote n'avait pas jugé nécessaire de changer de cap pour s'éloigner de la ligne d'orages. Il connaissait bien le relief et donc, à cette étape du vol, il ne voyait pas de risque à continuer le vol. Lorsque la visibilité a baissé encore davantage sous une pluie torrentielle, il s'est vu obligé d'atterrir immédiatement sur la route de gravier. Le pilote savait que la pluie s'intensifiait au fur et à mesure qu'il approchait de sa destination, mais il a été surpris par la baisse soudaine de visibilité puisque jusque-là, tout le long des derniers 20 à 30 NM, la baisse avait été progressive; de plus le plafond était resté propice au vol en VFR. Le pilote a perdu toute

référence visuelle avec le sol et les arbres alors qu'il effectuait des manœuvres à basse vitesse, en approche finale de la route. L'hélicoptère était en vol stationnaire au-dessus des arbres, à environ 75 pi du bord de la route; sans que le pilote s'en rende compte, l'appareil est descendu à la verticale et a heurté les arbres, puis le sol. L'hélicoptère n'était pas équipé d'essuie-glaces, qui auraient peut-être été utiles à cette étape du vol et dans de telles conditions météorologiques. La décision de faire un détour pour éviter le mauvais temps a été prise trop tard.

Certains produits de prévisions météorologiques mentionnaient les orages dans la région de Chibougamau, sans toutefois préciser ni leur emplacement, ni leurs déplacements. Cette lacune est évidente dans la TAF du CYMT de 14 h et dans la mention du déplacement de la ligne d'orages dans le SIGMET de 14 h 40. Quoi qu'il en soit, la ligne d'orages associée au passage du front froid a été visible pendant plusieurs heures sur les images satellites, sur le Réseau canadien de détection de la foudre et sur les images radar. La région de Chibougamau se trouve en dehors de la zone de couverture de ces radars et tout orage qui se situe à moins de 40 mi de l'aéroport de Chibougamau ne figurerait pas sur l'image du radar météo.

Les deux occupants des sièges avant ont subi des blessures graves qui toutefois ne mettaient pas leur vie en danger. La rapidité des secours est essentielle à la survie, surtout si les occupants sont blessés. L'exposé sur la sécurité donné aux passagers avant le vol a été utile puisqu'ils ont ainsi obtenu des informations importantes sur l'ELT, l'équipement de survie, le téléphone satellite et la trousse de premiers soins. Le fait que les passagers aient pu rapidement communiquer avec l'exploitant a permis à l'entreprise et donc aux premiers intervenants de réagir très vite. Un hélicoptère de l'entreprise est arrivé sur le lieu moins de 40 min après l'accident et deux ambulances sont arrivées en moins d'une heure.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le pilote savait que l'arrivée d'un front froid était prévue pendant le vol de retour, mais il n'a pas cherché à obtenir de bulletin météorologique plus récent puisque, sur le chantier, les conditions qui ont prédominé pendant presque toute la journée étaient des conditions de vol à vue.
2. Le pilote n'avait pas prévu qu'il rattraperait la ligne d'orages qui était passée sur le chantier un peu plus tôt. La décision de contourner le mauvais temps ou d'atterrir avant d'être confronté à une visibilité réduite par des pluies torrentielles a été prise trop tard.
3. Alors qu'il tentait d'atterrir sur une route de gravier pour y attendre que les conditions s'améliorent, le pilote a perdu

toutes ses références visuelles à cause de la pluie torrentielle, et l'hélicoptère a heurté des arbres, puis le sol.

Autre fait établi

1. L'exposé sur la sécurité donné aux passagers avant le vol leur a permis de communiquer rapidement avec l'entreprise et les premiers intervenants pour les aviser de leur situation et leur indiquer leur emplacement. Les passagers ont utilisé l'équipement de survie, le téléphone satellite et la trousse de premiers soins. Le pilote a pu s'assurer que l'interrupteur de la radiobalise de repérage d'urgence était dans la position ON. La capacité de survie des victimes dépend très largement de la rapidité de l'intervention.

Mesures de sécurité prises

Hydro-Québec

1. À la suite de cet événement et d'un autre (numéro de référence A10Q0132 du BST) où des employés d'Hydro-Québec (HQ) en vol par mauvais temps ont perdu la vie, le département de la sécurité des vols de HQ a entrepris une évaluation des risques pour l'ensemble de ses opérations. Une étude de ces données relatives aux événements a permis de mettre en valeur quatre principaux problèmes de sécurité dans les opérations utilisant des hélicoptères sous contrat :

- Vol par mauvais temps
- Vol à l'intérieur de la courbe altitude-vitesse
- Décollages en surcharge
- Exploitation à moins de 11 m de structures

2. HQ a organisé des séances d'information dans plusieurs de ses sites dans le but de discuter des quatre problèmes relevés lors de son exercice d'évaluation du risque. Ces préoccupations feront l'objet de discussions avec les exploitants des hélicoptères sous contrat et avec les employés de HQ qui les utilisent. L'objectif était non seulement de discuter des préoccupations de HQ, mais aussi d'éduquer les utilisateurs quant à leur rôle en tant que passagers et à l'incidence positive ou négative qu'ils peuvent avoir sur le déroulement sécuritaire d'un vol. Les premières séances ont eu lieu le 21 avril et le 13 juillet 2011. D'autres séances sont prévues.

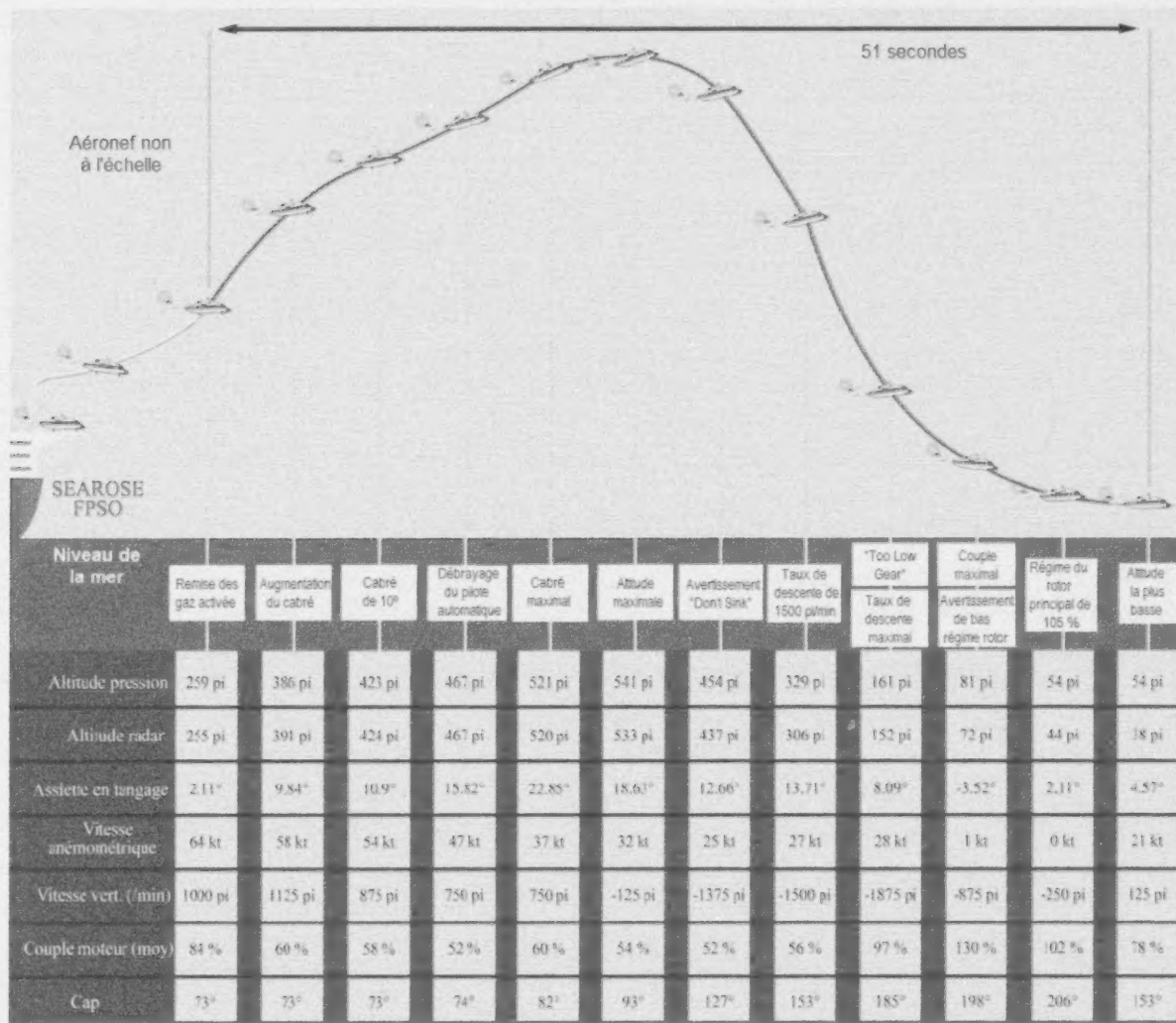
Exploitant

1. L'exploitant a modifié le contenu du programme annuel de formation des pilotes afin de renforcer la sécurité par de la formation sur la prise de décision des pilotes et sur le vol imprévu dans des conditions de vol aux instruments ou de faible visibilité.

Rapport final no A11H0001 du BST — Descente inopinée au décollage

NDLR : L'enquête du BST sur cet accident a produit un rapport important, avec de nombreuses discussions et analyses sur des sujets tels que l'impact sans perte de contrôle (CFIT), le suivi des données de vol des hélicoptères (helicopter FDM), les systèmes d'avertissement de proximité du sol améliorés, l'automatisation, l'incapacité du pilote et la désorientation spatiale, le rétablissement à partir d'assiettes anormales, les procédures pour la remise des gaz, la formation sur la gestion des ressources en équipe, les renseignements sur les organismes et sur la gestion, les systèmes de gestion de la sécurité (SGS), la politique d'appariement des membres d'équipage, la culture juste, le signalement non punitif et bien plus. Nous ne présentons donc que le résumé, les faits établis et certaines des mesures de sécurité prises. Nous encourageons nos lecteurs à lire le rapport complet, qui est accessible par hyperlien dans le titre ci-dessus.

Le 23 juillet 2011, à 14 h 57, heure avancée de Terre-Neuve, un hélicoptère Sikorsky S-92A décolle du navire de production, stockage et déchargement en mer Sea Rose, avec 5 passagers et 2 membres d'équipage à son bord, à destination de l'aéroport international de St. John's (CYYT) (T.-N.-L.). Après l'activation du mode remise des gaz des commandes automatiques de vol durant le décollage, l'assiette en tangage de l'hélicoptère passe à environ 23° en cabré dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. Il se produit une perte rapide de vitesse anémométrique. Après avoir atteint une altitude maximale de 541 pi ASL (534 pi altitude radar), l'hélicoptère commence à descendre vers l'eau en assiette de cabré à basse vitesse anémométrique. La descente est arrêtée 38 pi au-dessus de la surface de l'eau. Après quelque 5 s de vol stationnaire, l'hélicoptère s'envole et retourne à St. John's. Les limites de transmission de l'hélicoptère ont été dépassées pendant le rétablissement. L'hélicoptère ne subit aucun dommage et il n'y a aucun blessé. Le BST a autorisé la publication du rapport le 26 juin 2013.



Profil de départ (fondé sur les données du FDR)

Analyse

La première partie du départ du Sea Rose a été effectuée manuellement par le commandant, qui a déplacé rapidement le cyclique vers l'avant, à un taux de près de 7° par seconde, pour adopter l'assiette d'accélération. Alors que l'hélicoptère passait la vitesse de sécurité au décollage (V_{TOSS}) en accélération, le commandant a tiré fortement le cyclique vers l'arrière à un taux moyen de $5,6^\circ$ par seconde, ce qui a entraîné l'hélicoptère dans un cabré avec décélération. Pendant que l'assiette en tangage passait $2,4^\circ$ en cabré et que la vitesse anémométrique et la vitesse verticale augmentaient, le commandant a relâché le bouton de débrayage du compensateur d'effort cyclique, puis a embrayé la remise des gaz (GA). La vitesse anémométrique à ce moment était de 64 kt (KIAS). Après avoir activé le mode GA, le commandant a relâché la pression manuelle exercée sur le manche de cyclique, car il croyait que l'hélicoptère allait amorcer une montée à 750 pi par min (pi/min) dans une assiette en roulis à l'horizontale conformément au profil type du mode GA.

Ayant constaté l'assiette de cabré anormale, le commandant a essayé de corriger le problème en appuyant momentanément sur le bouton de débrayage du compensateur d'effort cyclique. Cependant, le commandant n'a pas établi une assiette appropriée, selon les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de l'exploitant, pour sortir de l'assiette en cabré anormale dans laquelle l'hélicoptère était entré parce qu'il avait initialement tiré sur le cyclique. Lorsque le commandant a relâché le bouton de débrayage du compensateur d'effort cyclique, la référence de vitesse anémométrique de l'hélicoptère est passée à 56 KIAS et a continué de diminuer en raison de la position du manche de cyclique vers l'arrière et, dans une moindre mesure, des forces aérodynamiques associées au refoulement. Lorsque la vitesse anémométrique de l'hélicoptère est descendue jusqu'à moins de 5 kt de la vitesse minimale de vol aux instruments (V_{MINI}), le commandant a appuyé momentanément sur le bouton de débrayage du compensateur d'effort cyclique et a tiré le cyclique vers l'arrière. Cela a fait chuter la vitesse anémométrique sous la V_{MINI} , et l'hélicoptère a été entraîné dans un cabré anormal de 23° .

Pendant que l'hélicoptère descendait vers l'eau, le commandant a essayé de sortir de l'assiette en cabré anormale causée par l'activation du mode GA. Cependant, même avec son attention concentrée principalement sur l'indicateur d'assiette, il n'a pas corrigé le cabré excessif et ne s'est pas rendu compte de la gravité de la descente jusqu'à ce que l'hélicoptère descende sous les nuages.

De plus, malgré l'alerte sonore « Don't sink », il n'a fait aucune tentative initiale d'arrêter la descente, qui a atteint une vitesse maximale de 1 880 pi/min, avec un mouvement de lacet à droite.

Il est probable que le commandant ait eu de la difficulté à assimiler l'information présentée sur les instruments de vol, ne s'étant pas attendu à y voir cette information. Le commandant, frappé d'incapacité subtile, possiblement en raison de la désorientation spatiale, n'a pas abaissé le nez de l'hélicoptère et appliqué le collectif au moment opportun pour sortir de l'assiette en cabré anormale. Cela a contribué à la perte excessive d'altitude durant la descente inopinée.

Alors que l'hélicoptère descendait sous la base des nuages, sa vitesse verticale de descente a atteint 1 880 pi/min, à une altitude de 156 pi au-dessus de l'eau. À cette vitesse, l'hélicoptère était à moins de 5 secondes de percuter l'eau. En réponse à l'approche rapide de la surface de l'eau, le commandant a tiré brusquement sur le collectif pour arrêter la descente. L'application rapide du collectif pour arrêter la descente inopinée a causé le dépassement des limites de couple de la transmission. Comme prévu, le système FADEC de l'hélicoptère en cause est entré en mode « blowaway » lorsque le régime du rotor principal (Nr) est descendu sous 100 %, les 2 moteurs en marche. En mode « blowaway », les pilotes avaient plus de puissance à leur disposition pour arrêter la descente avant de heurter la surface de l'eau. Pendant l'application rapide du collectif, ni l'un ni l'autre des pilotes ne s'est rendu compte que les limites opérationnelles de la transmission avaient été dépassées pendant le rétablissement; les pilotes ont poursuivi le vol de retour à CYYT.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Pendant la procédure de départ, le commandant a tiré fortement et rapidement le cyclique vers l'arrière juste avant de relâcher le bouton de compensateur de cyclique et d'activer le mode remise des gaz (GA), ce qui a entraîné l'hélicoptère dans un cabré avec décélération.
2. Le mode remise des gaz (GA) du S-92A est conçu avec une maîtrise réduite des commandes. En raison de cette maîtrise réduite des commandes, l'hélicoptère a eu de la difficulté à sortir du cabré qui était survenu à la suite de l'activation du mode GA.
3. Lorsque la vitesse anémométrique de l'hélicoptère a baissé jusqu'à moins de 5 kt de la vitesse minimale de contrôle des conditions météorologiques de vol aux instruments (V_{MINI}), le commandant a appuyé momentanément sur le bouton de débrayage du compensateur d'effort cyclique et a tiré sur le cyclique vers l'arrière. Cela a fait chuter la vitesse anémométrique sous la V_{MINI} , et a entraîné l'hélicoptère dans un cabré anormal de 23° .
4. Le commandant, frappé d'incapacité subtile, possiblement due à la désorientation spatiale, n'a pas abaissé le nez de l'hélicoptère et appliqué le collectif pour sortir de l'assiette

en cabré anormale. Cela a contribué à la perte excessive d'altitude durant la descente inopinée.

5. Le premier officier n'a pas pris les commandes de l'hélicoptère, contrairement à ce que prévoit la règle de communication bilatérale des procédures d'utilisation normalisées pour hélicoptères SK-92 de l'exploitant, lorsque les mesures appropriées pour sortir de la descente inopinée n'ont pas été prises.

Faits établis quant aux risques

1. L'absence d'enregistrement de conversations dans le poste de pilotage et de données de vol peut empêcher de relever les lacunes de sécurité et d'en faire part afin d'améliorer la sécurité des transports.
2. Le système d'avertissement de proximité du sol amélioré du S-92A ne donne aucun avertissement de descente inopinée à des vitesses anémométriques inférieures à 40 KIAS, le train d'atterrissage sorti. En conséquence, il y a un risque accru d'impact sans perte de contrôle (CFIT) dans ces phases de vol.
3. S'il y a des délais dans la mise en œuvre de la procédure d'évitement d'un impact sans perte de contrôle (CFIT) en réponse à une alerte du système d'avertissement de proximité du sol amélioré, il existe un risque accru de CFIT.
4. Si les pilotes d'aéronefs automatisés ne maintiennent pas leurs compétences de vol manuel à vue et aux instruments, il y a un risque accru qu'ils soient réticents à prendre les commandes et qu'ils éprouvent de la difficulté à sortir de profils de vol inattendus qui demandent une intervention du pilote.
5. Si les pilotes de S-92A ne consultent pas la partie supérieure de l'écran principal de vol pour confirmer l'embrayage approprié du pilote automatique, ils peuvent être incapables de savoir si le système est dégradé ou s'il n'est pas embrayé.
6. Le manuel de vol du giravion du S-92A peut induire en erreur parce qu'il affirme que le mode de remise des gaz (GA) peut être utilisé pour sortir d'une assiette anormale. Le mode GA ne fonctionnera pas à une vitesse anémométrique inférieure à 50 kt et la rapidité des changements d'assiette et de puissance est limitée. En conséquence, les pilotes et les passagers courent un risque accru de collision avec le relief si les pilotes essaient d'utiliser le mode GA pour sortir d'une assiette anormale à basse altitude.
7. Si le mode remise des gaz (GA) est activé à une vitesse anémométrique de 55 kt conformément aux procédures d'utilisation normalisées pour hélicoptères SK-92 de l'exploitant, il existe un risque accru que le mode GA se désactive en raison d'une baisse transitoire de la vitesse anémométrique en dessous de la vitesse minimale de contrôle

des conditions météorologiques de vol aux instruments.

8. L'exploitant n'a pas de procédure normalisée liée à l'utilisation du bouton de débrayage du compensateur d'effort cyclique pendant le départ. Cela pourrait causer des difficultés s'il faut effectuer un transfert rapide des commandes pendant un départ.
9. L'absence d'annonces normalisées pour les écarts de tangage accroît la probabilité de mauvaises communications pendant les sorties d'assiette anormale.
10. Il n'y avait aucun processus formel en place chez l'exploitant pour garantir le respect des restrictions liées à l'appariement des membres d'équipage. Ainsi, le premier officier en cause était jumelé à des pilotes qui n'étaient pas qualifiés à titre d'instructeurs. En conséquence, cette mesure de contrôle des risques n'offrait aucune réduction des risques.
11. Si les équipages de conduite ne reçoivent pas de formation périodique en rétablissement à partir d'assiettes anormales, ils sont plus susceptibles d'éprouver de la difficulté à sortir d'une assiette anormale.
12. Si les membres d'équipages de conduite ne reçoivent pas de formation sur la façon de reconnaître l'incapacité subtile et d'intervenir dans une telle situation, ils peuvent ne pas avoir la confiance voulue pour prendre les commandes d'un pilote plus expérimenté.
13. Si la formation sur simulateur et en vol ne comporte pas d'exercices liés aux stratégies de gestion des ressources en équipe (CRM), il existe un risque accru que les équipages de conduite subissent des défaillances de CRM qui pourraient diminuer les marges de sécurité.
14. Si les modes de pilote automatique sont activés pendant qu'un des pilotes est préoccupé par d'autres tâches, ce pilote n'est pas en mesure d'accomplir correctement les fonctions de pilote surveillant. Cela accroît le risque que des écarts par rapport au profil type de vol passent inaperçus ou qu'ils ne soient pas détectés au moment opportun.
15. Lorsque des mesures prises par une entreprise sont perçues par les employés comme étant incompatibles avec sa politique et ses processus en matière de signalement non punitif et de culture juste, il y a un risque que les employés ne signalent pas les événements touchant la sécurité, par peur de représailles.
16. Si les incidents à signaler ne sont pas signalés au Bureau de la sécurité des transports (BST), il y a une probabilité accrue que des occasions d'améliorer la sécurité des transports au Canada ne se concrétisent pas.

Autres faits établis

1. L'application rapide du collectif pour arrêter la descente inopinée a entraîné le dépassement des limites de couple de la transmission.
2. Pendant l'application rapide du collectif, ni l'un ni l'autre des pilotes ne s'est rendu compte que les limites opérationnelles de la transmission avaient été dépassées pendant le rétablissement, et ces derniers ont poursuivi le vol de retour à CYYT.
3. L'exploitant ignorait que les données de l'enregistreur de conversations de poste de pilotage sont protégées aux termes de la *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports*.

Mesures de sécurité prises

Exploitant

À la suite de cet événement, l'exploitant a pris les mesures suivantes :

- la publication à l'intention des pilotes de notes de service concernant les fonctions de pilote automatique du S92, de la politique de l'entreprise en matière d'incapacité du pilote, du rétablissement à partir d'assiettes anormales, ainsi que sur la procédure de rétablissement recommandée;
- plusieurs modifications apportées à son manuel d'exploitation de l'entreprise;
- plusieurs modifications apportées à ses procédures d'utilisation normalisées (SOP) du SK-92;
- l'amélioration de sa formation sur simulateur en y incluant plus d'exercices particuliers axés sur la technique de rétablissement à partir d'assiettes anormales de base, ainsi que des situations où le pilote aux commandes répond aux annonces du pilote surveillant, mais ne prend pas les mesures physiques appropriées pour rectifier la situation;
- l'élaboration d'un processus visant à garantir le respect des restrictions de jumelage;
- la formation spécialisée à tous les premiers officiers qui traite de stratégies de recours à la hiérarchie pour faire part de préoccupations aux commandants;
- l'établissement d'un poste de pilote instructeur en chef au sein de l'entreprise; et,
- l'établissement d'un programme de formation à la culture juste.

Sikorsky Aircraft Corporation

En 2013, Sikorsky a émis la révision temporaire 11 visant le manuel de vol du giravion (RFM) du S-92A. La révision exige

des exploitants de S-92A qu'ils incorporent dans le RFM des renseignements à l'égard de l'utilisation du directeur de vol couplé et des renseignements relatifs au mode de remise des gaz (GA).

Rapport final n° A12C0005 du BST — Perte de maîtrise et collision avec le relief

NDLR : L'enquête du BST sur cet accident a produit un rapport important, avec de nombreuses discussions et analyses sur des sujets tels que les communications, les aides à la navigation, les enregistreurs de bord, le risque d'incendie après impact, les renseignements sur les organismes et sur la gestion, la régulation des vols par les pilotes eux-mêmes, l'expérience du pilote, la prise de décisions du pilote (PDP), la gestion des ressources de l'équipage (CRM), la gestion des menaces et des erreurs (TEM, pour « threat and error management »), le givrage des aéronefs, et bien plus. Nous ne présentons donc que le résumé, quelques extraits des renseignements de base et de l'analyse, les faits établis, et certaines des mesures de sécurité prises. Nous encourageons nos lecteurs à lire le rapport complet, qui est accessible par hyperlien dans le titre ci-dessus.

Le 10 janvier 2012, un aéronef Piper PA31-350 Navajo Chieftain s'envole de l'aéroport international James Armstrong Richardson de Winnipeg (CYWG) (Man.), à destination de North Spirit Lake (CKQ3) (Ont.), avec 1 pilote et 4 passagers à son bord. À 9 h 57, heure normale du Centre, en approche de la piste 13 à CKQ3, l'aéronef entre en collision avec la surface glacée du lac, à 1,1 NM du seuil de la piste 13. Le pilote et 3 passagers subissent des blessures mortelles; un passager s'en tire avec des blessures graves. L'aéronef est détruit par la force de l'impact et l'incendie qui s'ensuit. Après une brève période de fonctionnement, la radiobalise de repérage d'urgence cesse de transmettre, car le feu consume le fil de l'antenne. *Le BST a autorisé la publication du rapport le 19 septembre 2013.*

Déroulement du vol

Le pilote est arrivé à CYWG vers 5 h 30 pour préparer un départ à 7 h 30. L'aéronef a décollé de CYWG à 7 h 51 en suivant un plan de vol IFR à destination de CKQ3. L'itinéraire prévu était de CYWG à Deer Lake (CYVZ) (Ont.), avec une escale à CKQ3 pour y déposer 1 passager. Les 3 autres passagers devaient ensuite continuer jusqu'à CYVZ pour assister à des réunions. En route, l'aéronef volait juste au-dessus du sommet des nuages à une altitude de 9 000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL).

L'aéronef est arrivé dans la région de CKQ3 vers 9 h 30 et le pilote a transmis un avis de circulation sur la fréquence de trafic de l'aérodrome (ATF) CKQ3. Le contremaître de l'aéroport, qui déneigeait la piste, a informé le pilote du déneigement en cours, qui serait terminé environ 10 minutes plus tard. Le pilote a alors communiqué son intention de retarder l'atterrissage

jusqu'à la fin du déneigement. Le bruit de l'aéronef passant au-dessus de CKQ3 a été entendu pendant plusieurs minutes, l'aéronef semblait être près et à basse altitude, mais on ne pouvait pas le voir en raison de la chute abondante de neige et de la couverture nuageuse.

Du givre s'accumulait sur le pare-brise de l'aéronef pendant l'attente. Le pilote a rappelé plusieurs minutes plus tard pour demander si le déneigement était terminé. Le contremaître de l'aéroport a informé le pilote qu'environ 60 % de la piste avait été déneigée et que l'équipement était en train de quitter la piste. Le pilote a amorcé l'approche. Durant l'approche, l'aéronef a viré à gauche, puis à droite à une forte inclinaison, et a ensuite percuté la glace vers 9 h 57.

Aides à la navigation

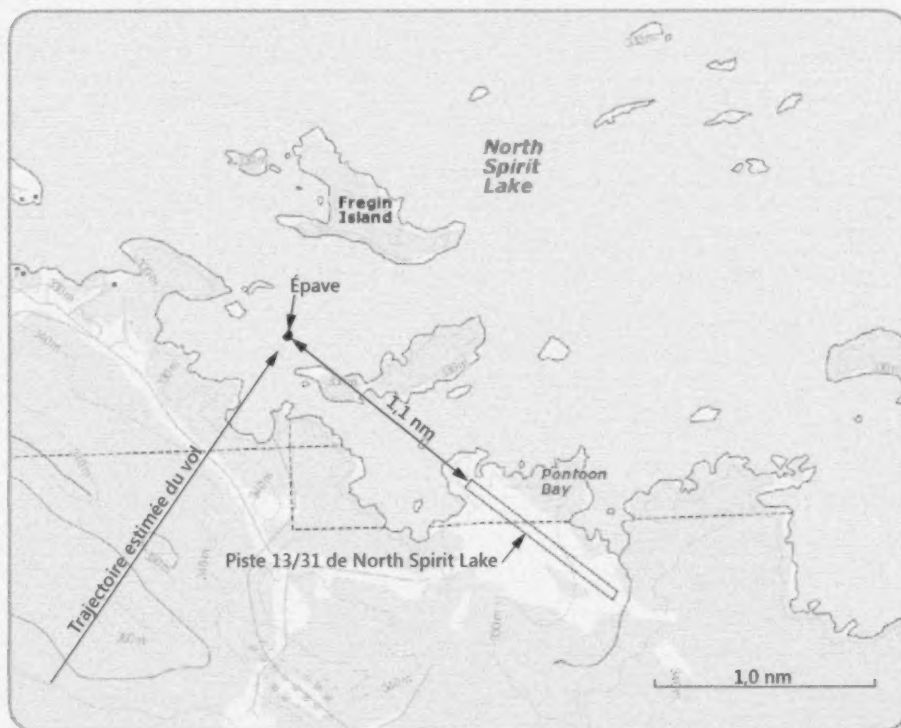
CKQ3 n'est desservi par aucune aide à la navigation au sol. Les pilotes de l'exploitant utilisent leur système de positionnement mondial (GPS) pour la navigation vers CKQ3.

L'espace aérien inférieur dans les environs de CKQ3 est non contrôlé. L'altitude minimale de zone dans les environs de CKQ3 est de 2 700 pi ASL. Cette altitude procure une marge de franchissement du relief pour les aéronefs volant dans l'espace aérien non contrôlé. Dans des circonstances normales, les pilotes volant en mode IFR ne sont pas autorisés à descendre sous l'altitude minimale de zone si ce n'est en conformité avec une procédure approuvée d'approche aux instruments ou lorsqu'ils évoluent dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC). À un aéroport sans procédure d'approche aux instruments et avec un plafond inférieur à l'altitude minimale de zone, le pilote a le choix de dérouter l'aéronef vers un aéroport qui dispose d'une approche aux instruments ou vers une zone où il y a des règles de vol à vue.

CKQ3 n'avait aucune procédure approuvée d'approche aux instruments; cependant, il y avait une approche aux instruments approuvée pour CYVZ. Rien n'indique que le pilote ou l'exploitant avait élaboré une approche aux instruments improvisée pour CKQ3.

Renseignements sur l'épave et sur l'impact

Les enquêteurs du BST sont arrivés sur les lieux environ 26 h après l'accident. L'aéronef a percuté la surface glacée du lac dans une assiette inclinée à droite, à grande vitesse de descente et de déplacement. Le contenu de l'aéronef, comme les bagages et le fret, a été retrouvé éparpillé à mi-chemin, le long du sillon laissé par l'épave, ce qui indique que le poste de pilotage et la cabine se sont désintégrés tôt. De façon générale, le sillon laissé par l'épave était aligné avec le prolongement de l'axe de la piste. Ce sillon était d'une longueur d'environ 380 pi; l'aéronef s'est immobilisé en position verticale et orienté en direction sud-est (photo 1). Les dommages causés aux hélices suggèrent que les moteurs étaient en marche au moment de l'impact. Un incendie après impact a détruit la majeure partie de l'aéronef.



Emplacement de l'épave



Photo 1. Épave sur les lieux

Une section d'environ 4 pi de longueur du bord d'attaque de l'aile droite contenant la palette de décrochage a été arrachée et retrouvée plus ou moins à mi-chemin le long du sillon laissé par l'épave. Cette section du bord d'attaque, qui a échappé à l'incendie, présentait une accumulation de givre transparent et combiné d'environ $\frac{3}{8}$ po d'épaisseur (photo 2). La palette de décrochage n'était pas chauffée et il y avait de la glace entassée dans son logement, coinçant la palette en position abaissée (photo 3). Le bord d'attaque du stabilisateur gauche a également échappé à l'incendie, et présentait une accumulation de givre (photo 4).

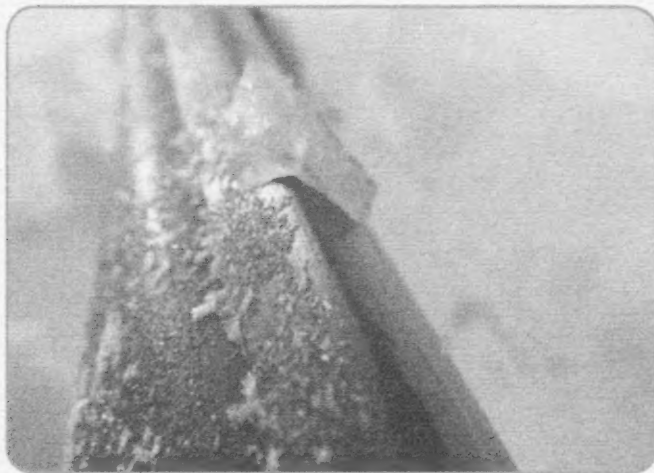


Photo 2. Givre sur le bord d'attaque

De nombreux éléments du circuit de dégivrage de l'aéronef ont été consumés par l'incendie qui s'est déclenché après l'impact. L'incendie a également endommagé d'autres éléments récupérés à un point tel que leur examen et leurs essais au banc n'ont pas été concluants. Les pompes à vide ont été récupérées avec les moteurs, et ne présentaient aucune anomalie. Un examen des

boudins de dégivrage qui restaient et de la plomberie qui n'avait pas subi de dommages n'a révélé aucune anomalie. En raison de l'ampleur des dommages causés par l'incendie, il n'a pas été possible de déterminer si le circuit de dégivrage de l'aéronef fonctionnait normalement.

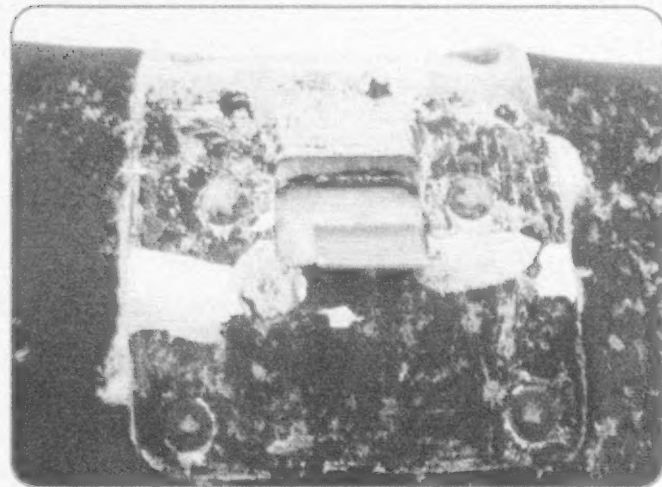


Photo 3. Palette de décrochage

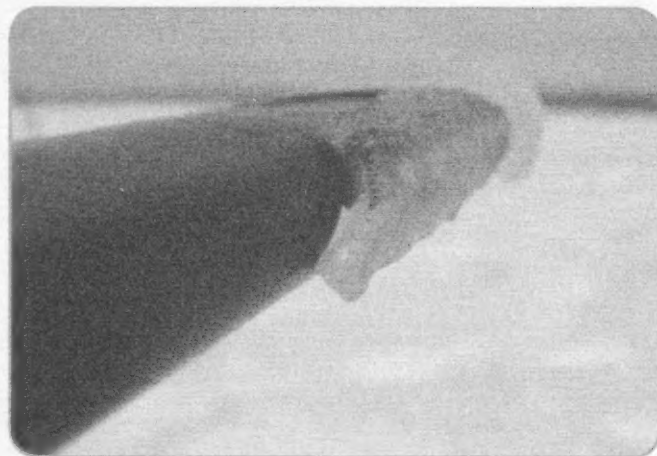


Photo 4. Givre sur le bord d'attaque du stabilisateur horizontal

Prise de décisions du pilote

La prise de décisions du pilote (PDP) désigne le fait de faire le bon choix au bon moment et d'éviter les circonstances qui pourraient entraîner des choix difficiles. De nombreuses décisions sont prises au sol, et une décision bien éclairée avant un vol écarte la nécessité de prendre une décision beaucoup plus difficile en vol.

Un élément important de la PDP est une bonne conscience de la situation, ce qui nécessite que le pilote fasse cadrer la réalité d'une situation avec ses attentes. Une PDP inadéquate ou inefficace peut entraîner l'exploitation d'un aéronef au-delà de ses capacités ou des capacités du pilote.

Lorsque les conditions sont particulièrement bonnes ou encore particulièrement mauvaises, il est facile de prendre la décision de décoller ou non. Cependant, la prise de décision peut être plus compliquée lorsque les conditions deviennent précaires. Les facteurs qui compliquent la situation tels que l'argent, les engagements des clients et les obligations professionnelles, auxquels s'ajoutent des conditions qui ne sont pas clairement incompatibles avec un décollage, peuvent peser sur la prise de décisions des pilotes, même les plus soucieux de la sécurité.

La prise de décisions induites par les attentes de Klein¹ est un modèle évolué qui décrit comment des professionnels qualifiés prennent des décisions rapides dans des environnements complexes. Les équipages moins expérimentés ont moins d'expériences sur lesquelles ils peuvent s'appuyer, et établissent moins de liens entre le contexte actuel et leur expérience. Par conséquent, les procédures documentées et les critères de décision ont encore plus de valeur pour les équipages moins expérimentés.

Gestion des menaces et des erreurs

Pour mieux comprendre le rôle de l'équipage dans la gestion des risques pendant les opérations normales, l'équipe du projet Facteurs humains et ressources de l'équipage de la NASA-Université du Texas a mis au point un modèle de gestion des menaces et des erreurs appelé « threat and error management » (TEM).

Le modèle repose sur la prémisse voulant que tout vol présente des dangers auxquels devront faire face les membres de l'équipage. Ces dangers augmentent les risques en vol et sont désignés « menaces » dans le modèle TEM. Les menaces comprennent entre autres les conditions météorologiques, le trafic, l'état de service des avions et les aéroports moins connus. Si l'équipage est en mesure de s'occuper de la menace, une gestion efficace du danger débouche sur une issue positive sans conséquences fâcheuses. Par contre, une mauvaise gestion de la menace peut mener à une erreur de l'équipage, que cet équipage doit aussi gérer. La mauvaise gestion d'une erreur de l'équipage peut donner lieu à une situation indésirable et mener à un accident. Dans tous les cas, la gestion efficace de la situation par l'équipage permet de réduire les risques, et la situation demeure alors sans conséquence.

Le modèle TEM est le fondement de nombreux cours modernes de formation en gestion des ressources de l'équipage (CRM).

¹ G.A. Klein, The Recognition-Primed Decision (RPD) model: Looking back, looking forward, dans *Naturalistic Decision Making*, éditeurs C.E. Zsombok et G. Klein, 1997, pages 285-292.

Les cours de CRM procurent aux équipages de conduite des outils pratiques qui aident à éviter, cerner ou atténuer les menaces et les erreurs courantes dans les opérations aériennes commerciales. Un cours de CRM typique comprend aussi les éléments fondamentaux de la formation en PDP et approfondit ces concepts pour inclure une plus grande compréhension du processus décisionnel.

Analyse

Pilote

Le pilote avait acquis la majeure partie de son expérience de vol dans un contexte d'entraînement, à titre d'étudiant ou d'instructeur, dans des conditions météorologiques de vol à vue (VFR), avec des aéronefs moins complexes.

Chez l'exploitant, le pilote a suivi avec succès la formation requise, le contrôle de la compétence du pilote et l'entraînement en ligne en sus de ce qui est requis par le manuel d'exploitation de la compagnie (COM). Cependant, la transition à un emploi à titre de pilote pour la compagnie, exploitant de taxi aérien aux termes de la sous-section 703 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), mettrait le pilote dans de nouveaux milieux de vol plus difficiles, aux commandes d'un type d'aéronef plus perfectionné. Voler seul selon les règles de vol aux instruments (IFR) aurait accru la charge de travail du pilote et aurait compliqué l'apport de solutions efficaces aux problèmes à mesure qu'ils surviennent.

Le pilote avait cumulé un nombre suffisant d'heures de vol à bord d'un aéronef multimoteur et aux instruments à son arrivée chez l'exploitant, en plus des heures cumulées dans le cadre de son entraînement en ligne, pour satisfaire aux exigences en matière d'expérience tant de l'entreprise que du RAC pour les vols effectués seul aux commandes d'un aéronef multimoteur dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). On a analysé les renseignements météorologiques en vigueur au cours des vols du pilote depuis la fin de son entraînement en ligne. Toutefois, en raison de l'absence d'enregistrement des altitudes de l'aéronef en route, l'enquête n'a pas permis d'établir un profil précis des heures de vol du pilote dans des conditions IMC ou de son expérience dans des conditions givrantes pendant son emploi chez l'exploitant.

Les vols effectués du 20 décembre 2011 au 8 janvier 2012 ont en grande partie eu lieu dans un espace aérien non contrôlé et à l'extérieur de la zone de couverture radar du contrôle de la circulation aérienne (ATC). Les conditions météorologiques au cours de la plupart des vols étaient telles que le pilote n'était pas nécessairement tenu de voler aux instruments. Dans le cadre de certains vols, les plafonds auraient probablement exigé un

vol aux instruments, et des conditions givrantes étaient tout aussi vraisemblables. Dans l'ensemble, le pilote avait acquis de l'expérience de vol dans les nuages et dans des conditions givrantes, mais n'aurait jamais vécu des conditions aussi sérieuses que celles en vigueur au moment de l'accident.

Formation en PDP, CRM et TEM

La formation initiale au pilotage de l'exploitant ne comprenait pas de formation en PDP, CRM ou TEM. Sans une telle formation recourant à des exemples d'opérations aériennes propres à la compagnie, la formation initiale de l'entreprise ne préparait pas toujours les pilotes sans expérience pour la régulation des vols par les pilotes eux-mêmes. En vertu du règlement actuel, les exploitants régis par les sous-parties 703 et 704 du RAC ne sont pas tenus de dispenser une formation en CRM. Ainsi, il y avait un risque accru que les équipages volant aux termes des sous-parties 703 ou 704 du RAC aient des lacunes en ce qui concerne la CRM.

Les pilotes de PA31-350 de l'exploitant n'étaient pas certains de la certification ou de la capacité de l'aéronef à voler dans des conditions givrantes et, par conséquent, n'ont vraisemblablement pas transmis une compréhension de ces questions au pilote en cause.

Régulation des vols par les pilotes eux-mêmes

Le vol a décollé de la base de la compagnie à CYWG, où l'exploitant se fiait sur le pilote pour les décisions opérationnelles et la régulation des vols. L'exploitant n'a pas de procédures ou d'outils en place² pour aider le pilote à décider s'il doit décoller ou non ou pour l'appuyer en lui fournissant des renseignements sur l'état des pistes. La nature même d'un système de régulation des vols par le pilote laisse au pilote la décision de décoller en fonction de sa formation, de son expérience et des pressions opérationnelles. Le pilote était relativement novice aux commandes des aéronefs Piper de type PA31-350, aux vols de passagers à des aéroports éloignés et aux opérations hivernales dans des conditions givrantes. Ce manque de familiarité et d'expérience augmentait le risque de décollage dans des conditions pires que ce que pouvait endurer l'aéronef et reconnaître le pilote.

Scénario de l'accident

Les renseignements disponibles indiquent que l'aéronef était certifié et équipé pour la régulation et que le pilote satisfaisait aux exigences minimales de régulation au moment de l'accident. Cependant, la piste à CKQ3 n'avait pas été déneigée, et les conditions météorologiques dans la région présentaient des défis considérables pour un vol seul aux commandes d'un aéronef

qui n'était pas équipé pour être exploité de façon continue dans des conditions givrantes. De plus, ces conditions difficiles sont survenues à la destination ou à proximité de celle-ci, et un retour à Winnipeg ne semblait plus une option réaliste une fois que l'aéronef avait amorcé sa descente et que le givre avait commencé à s'accumuler.

Le scénario le plus vraisemblable est que le vol se déroulait normalement jusqu'à ce que l'aéronef amorce sa descente dans la région de North Spirit Lake. Durant la descente, le pilote a appris que le vol devrait attendre jusqu'au déneigement de la piste. Le givre qui avait commencé à s'accumuler sur l'aéronef aurait restreint la capacité de l'aéronef à remonter au-dessus des nuages.

Le pilote, désireux d'effectuer le vol au complet, n'a vraisemblablement pas tenu compte de l'importance des limites de l'aéronef dans des conditions givrantes, et a cru que la meilleure option était de continuer jusqu'à CKQ3 et d'attendre, puis d'atterrir une fois la piste déneigée.

Pendant que l'aéronef poursuivait sa descente sous l'altitude minimale de zone, le givre aurait continué de s'accumuler, plus particulièrement à des endroits, comme les emplantures, qui n'étaient pas dotés de dispositif de dégivrage. Le pilote, occupé avec l'attente et l'approche, n'avait vraisemblablement plus la conscience de la situation nécessaire pour vraiment envisager les autres possibilités, c'est-à-dire dérouter le vol vers CYRL ou CYVZ, et a décidé de continuer le vol malgré la détérioration graduelle de la situation.

Jusqu'au déneigement complet de la piste, une quantité importante de givre se serait accumulée sur l'aéronef. Les manœuvres en approche finale, les virages et les changements de configuration de l'aéronef ont vraisemblablement ajouté suffisamment de trainée pour provoquer un décrochage à une altitude où le pilote ne pouvait plus faire une récupération.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La décision du pilote d'effectuer une approche sur un aérodrome non desservi par une approche selon les règles de vol aux instruments dans des conditions météorologiques défavorables est probablement attribuable à un manque d'expérience, et peut avoir été influencée par le désir de mener le vol à terme.
2. La décision du pilote d'effectuer une descente dans les nuages et de continuer dans des conditions givrantes était probablement attribuable à une méconnaissance de la performance du Piper PA31-350 dans de telles conditions et de ses capacités de dégivrage.

² au moment de l'enquête

3. Pendant le déneigement de la piste, l'aéronef a attendu à proximité de North Spirit Lake (CKQ3) dans des conditions givrantes. L'accumulation de givre qui en a résulté sur les surfaces critiques de l'aéronef aurait entraîné un accroissement de sa traînée aérodynamique et de sa vitesse de décrochage. L'aéronef aurait alors décroché durant l'approche finale à une altitude à laquelle le pilote ne pouvait plus faire une récupération.

Faits établis quant aux risques

1. La terminologie contenue dans les manuels de vol des aéronefs et la réglementation au sujet des « conditions givrantes connues », des « conditions de givrage léger ou modéré », du « vol dans » et du « vol vers » est incohérente et augmente le risque de confusion quant à la certification de l'aéronef et à sa capacité dans des conditions givrantes.
2. En cas de confusion et d'incertitude à l'égard de la certification de l'aéronef et de sa capacité en conditions de givrage, il y a un risque accru que les aéronefs décollent dans des conditions givrantes qui excèdent leurs capacités.
3. Le manque de procédures et d'outils pour aider les pilotes à décider d'entreprendre un vol augmente leurs risques de décoller dans des conditions pires que celles auxquelles peut résister l'aéronef.
4. Lorsque l'intervention de la direction dans le processus de régulation fait en sorte que les pilotes ressentent de la pression à mener les vols à terme dans des conditions difficiles, il y a un risque accru que les pilotes tentent d'effectuer des vols au-delà de leur compétence.
5. Aux termes du règlement en vigueur, les exploitants régis par les sous-parties 703 et 704 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) ne sont pas tenus de dispenser une formation sur la gestion des ressources de l'équipage et la prise de décisions du pilote ou la gestion des menaces et des erreurs. Une lacune dans la gestion des ressources de l'équipage ou la prise de décisions du pilote peut augmenter le risque lorsque les pilotes se trouvent en présence de conditions météorologiques défavorables.
6. Une descente sous l'altitude minimale de zone dans des conditions météorologiques de vol aux instruments sans procédure d'approche publiée augmente le risque de collision avec le relief.
7. L'absence d'enregistrement de conversations dans le poste de pilotage pourrait empêcher une enquête de déterminer et de communiquer d'importantes lacunes au chapitre de la sécurité et ainsi d'améliorer la sécurité des transports.

Mesures de sécurité prises

NAV CANADA

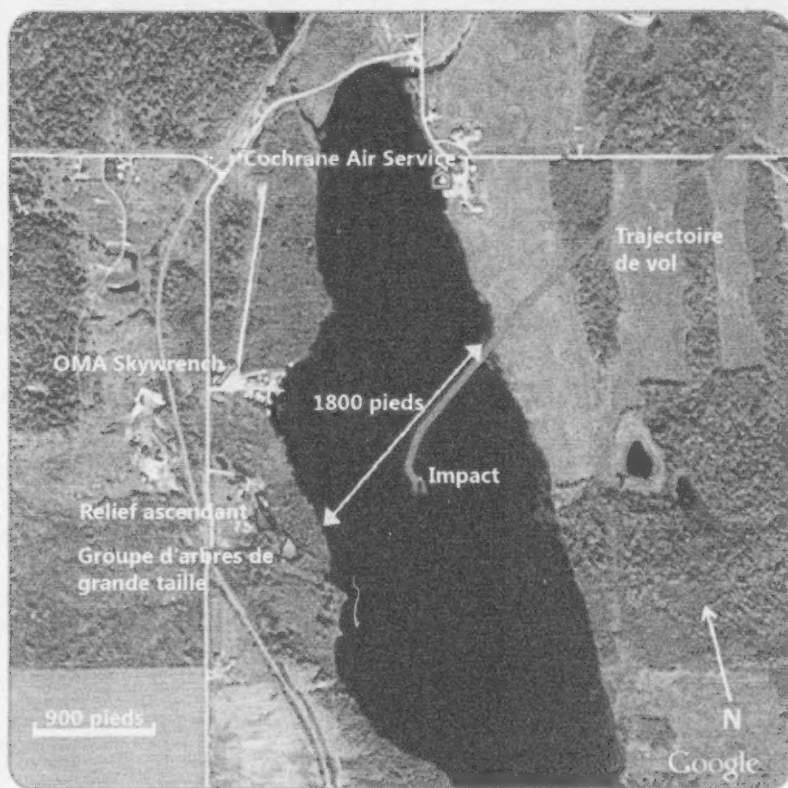
NAV CANADA a publié une procédure d'approche aux instruments approuvée pour l'aérodrome de North Spirit Lake dans la révision d'avril 2012 de *Canada Air Pilot*.

Exploitant

1. L'exploitant a révisé son manuel d'exploitation et a mis en place une politique exigeant un équipage multiple lors de tous les vols aux instruments.
2. L'exploitant a modifié ses méthodes de tenue des dossiers d'entraînement au vol en changeant les formulaires de formation afin qu'il soit plus facile et plus efficace de prouver que toute la formation requise a bien été terminée.
3. L'exploitant a mis à jour le formulaire de compte rendu de voyage du commandant de bord afin d'inclure des dispositions pour consigner progressivement les quantités restantes de carburant.
4. L'exploitant a révisé son formulaire de plan de vol d'exploitation pour y ajouter un calcul de la masse et du centre de gravité à l'atterrissage.

Rapport final n° A1200071 du BST — Perte de maîtrise et collision avec un plan d'eau

Le 25 mai 2012, un hydravion Beaver de Havilland DHC-2 Mk. 1 décolle du lac Edgar (Ont.) avec à son bord le pilote, deux passagers et 300 lb de fret à destination de la base principale de l'entreprise, située sur les berges du lac Lillabelle (Ont.) à environ 77 milles terrestres (SM) au sud. À l'arrivée, le pilote tente d'effectuer un amerrissage en direction sud-ouest, selon une trajectoire traversant le lac sur sa partie étroite, étant donné que les vents sont favorables dans cette direction. Constatant que la distance est insuffisante pour poser l'appareil, le pilote remet les gaz. À 14 h 08, heure avancée de l'Est, peu de temps après la remise des gaz à pleine puissance, l'aéronef s'incline rapidement vers la gauche et heurte l'eau selon une assiette partiellement inversée. L'avion s'immobilise sur le fond boueux du lac, en partie suspendu par les flotteurs, qui sont toujours en bon état. Le passager occupant le siège avant réussit à sortir de l'aéronef et est secouru. Le pilote et le passager occupant le siège arrière sont incapables de sortir et se noient. La radiobalise de repérage d'urgence s'est activée au moment de l'impact. *Le BST a autorisé la publication du rapport le 19 septembre 2013.*



Le lac Lillabelle

Analyse

L'enquête a permis de déterminer que l'aéronef était entretenu conformément à la réglementation en vigueur, et que l'entreprise était exploitée dans le cadre des règles et lignes directrices énoncées dans le *Règlement de l'aviation canadien* et le manuel d'exploitation de l'entreprise. L'analyse portera donc principalement sur le pilote, les circonstances particulières qui ont amené l'hydravion à percuter l'eau et les problèmes de sécurité sous-jacents systémiques des hydravions au sein de l'industrie.

Au moment de l'accident, le vent soufflait très fort et en rafales. Le pilote était au courant de ces conditions, mais les fluctuations dans la vitesse et la direction du vent, de même que la turbulence mécanique provoquée par le passage du vent au-dessus des obstacles en amont de l'approche, compliquaient les conditions d'amerrissage.

Il y a probablement eu une augmentation de l'intensité du vent de face, et l'aéronef aurait alors plané plus longtemps que prévu une fois dans l'arrondi. Comme la distance d'amerrissage disponible dans cet arrondi diminuait, le pilote a décidé d'interrompre l'approche, de remettre les gaz et d'augmenter l'angle d'attaque de l'hydravion. Il est possible que le pilote ait involontairement permis à la vitesse de l'appareil de diminuer ou

qu'un changement d'intensité du vent de face causé par les rafales (cisaillement du vent) ait entraîné le ralentissement soudain de l'hydravion sous la vitesse de décrochage. L'application rapide de la pleine puissance de l'appareil a entraîné un mouvement de lacet à gauche, suivi aussitôt d'un mouvement de roulis. Combinés au grand angle d'attaque et à la faible vitesse, ces effets ont probablement entraîné le décrochage de l'aéronef. L'altitude était insuffisante pour permettre au pilote de maîtriser l'appareil avant qu'il entre en collision avec l'eau. L'aéronef n'était pas équipé d'un avertisseur de décrochage, qui aurait pu donner au pilote une indication supplémentaire du décrochage imminent.

Le passager du siège arrière ne disposait pas d'un dispositif de retenue du torse et a subi une blessure grave à la tête lorsque l'aéronef a percuté l'eau. En raison de cette blessure, le passager a perdu connaissance et s'est noyé. Ce passager était assis à côté de la seule porte de sortie utilisable. Même si cette porte fonctionnait, il est possible que le passager inconscient, bloquant le passage, ait empêché l'utilisation de la sortie.

La porte du pilote ayant été endommagée, il fallait exercer une forte pression sur la poignée pour l'ouvrir. En outre, la petite poignée rotative intérieure originale, qui était encastrée, n'avait pas été remplacée par une poignée plus accessible et plus facile à actionner. L'un ou l'autre de ces facteurs ont pu empêcher le pilote d'ouvrir la porte. Le pilote a survécu à l'impact, mais a été incapable de sortir de l'aéronef, ayant peut-être eu de la difficulté à trouver une autre sortie ou à ouvrir une autre porte, et s'est noyé. Les pilotes d'hydravions commerciaux qui ne reçoivent pas la formation sur l'évacuation subaquatique courent un risque accru de ne pas être en mesure de sortir de l'appareil après un impact avec l'eau.

Le pilote a abrégé l'exposé avant vol sur la sécurité à l'intention des passagers, possiblement parce qu'il s'agissait de voyageurs fréquents. Toutefois, les passagers ignoraient l'emplacement des gilets de sauvetage, et le passager du siège avant ignorait l'existence des ceintures-baudriers. Le port de la ceinture-baudrier aurait probablement réduit la gravité des blessures subies par le passager avant. Le fait de ne pas porter de ceinture-baudrier augmente le risque de blessure ou de décès dans un accident.



Mesures de sécurité prises

Exploitant

À la suite de l'accident, l'entreprise a commencé à imprimer les prévisions de zone graphique et à les mettre à la disposition des pilotes chaque matin. Tous les pilotes sont tenus de signer le bulletin météo imprimé après avoir vérifié que les conditions du vol prévu sont favorables.

Mesures de sécurité à prendre

Formation sur l'évacuation subaquatique à l'intention des équipages de vols commerciaux

Au Canada, les voyages en hydravions sont fréquents, notamment en Colombie-Britannique. Chaque année, dans le port de Vancouver, environ 33 000 mouvements d'hydravions transportent près de 300 000 passagers.

Or, selon les conclusions du Bureau de la sécurité des transports (BST), les risques de noyade sont élevés pour les occupants d'hydravions. En effet, les données du BST et du British Columbia Coroners Service (bureau des médecins légistes de la Colombie-Britannique) montrent que, au cours des 20 dernières années, près de 70 % des victimes d'accidents d'hydravion prenaient place dans des hydravions qui se sont écrasés dans l'eau, et ont péri par noyade. Dans la moitié des cas, les corps ont été trouvés dans l'épave submergée. Il n'est pas toujours possible de déterminer les faits avec certitude. Cependant, certaines enquêtes ont permis d'établir que les occupants étaient conscients et capables de se déplacer dans la cabine avant de se noyer. De tels événements confirment la probabilité que des personnes physiquement aptes se retrouvent coincées dans un avion immergé et se noient.

La présente enquête a permis de conclure que le pilote avait survécu à l'impact, mais s'est noyé, n'ayant pas pu trouver une issue. Les pilotes qui reçoivent une formation sur l'évacuation subaquatique ont de meilleures chances de sortir d'un hydravion et de survivre à un accident.

Transports Canada (TC) a reconnu l'importance capitale de la formation sur l'évacuation subaquatique; à l'heure actuelle, cette formation demeure toutefois facultative. TC a indiqué qu'un processus accéléré était en cours afin d'entreprendre la rédaction de règlements rendant obligatoire la formation sur l'évacuation subaquatique, mais n'a pas fourni de date d'échéance pour ces activités.

Le BST se préoccupe du fait que les pilotes qui n'ont pas reçu la formation sur l'évacuation subaquatique puissent être incapables de sortir d'une épave pour ensuite secourir les passagers. En conséquence, le Bureau recommande que :

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Les turbulences mécaniques et le cisaillement connexe étaient importants en raison des forts vents en rafales soufflant sur les obstacles en amont de la surface d'amerrissage.
2. Après l'interruption de l'approche, l'application soudaine de la pleine puissance de l'appareil a entraîné un mouvement de lacet à gauche, suivi aussitôt d'un mouvement de roulis. Combinés au grand angle d'attaque et à la faible vitesse, ces effets ont probablement entraîné le décrochage de l'appareil. L'altitude était insuffisante pour permettre au pilote de maîtriser l'appareil avant qu'il entre en collision avec l'eau.
3. Le pilote a survécu à l'impact, mais a été incapable de sortir de l'aéronef, ayant peut-être eu de la difficulté à trouver une sortie ou à ouvrir la porte, et s'est noyé.
4. Le passager du siège arrière ne portait pas de ceinture-baudrier. Cette personne a été grièvement blessée à la tête lorsqu'elle a percuté le siège du pilote devant elle; elle n'est pas sortie de l'avion et s'est noyée.

Faits établis quant aux risques

1. Les passagers qui ne reçoivent pas un exposé complet sur la sécurité courent un risque accru de ne pas être en mesure d'utiliser l'équipement de sécurité en place ou les procédures d'urgence assez rapidement pour éviter des blessures ou la mort.
2. Le fait de ne pas porter de ceinture-baudrier augmente le risque de blessure ou de décès dans un accident.
3. L'absence d'avertisseur de décrochage augmente le risque que le pilote soit inconscient de l'imminence d'un décrochage aérodynamique.
4. Les pilotes d'hydravions commerciaux qui ne reçoivent pas la formation sur l'évacuation subaquatique courent un risque accru d'être incapables de sortir de l'appareil après un impact avec l'eau.

Le ministère des Transports exige que tous les équipages d'hydravions commerciaux suivent une formation sur l'évacuation subaquatique. (A13-02)

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-02 (22 janvier 2014)

Transports Canada est en train de rédiger un projet de règlement prévoyant une formation obligatoire sur l'évacuation subaquatique en cas d'urgence à l'intention des équipages d'hydravions à voilure fixe exploités à des fins commerciales (sous-parties 703 et 704) en modifiant les instructions actuelles relatives à la formation obligatoire sur les opérations d'urgence prévue par la norme 723 (Avions) et la norme 724 (Avions) du *Règlement de l'aviation canadien*.

Le règlement proposé rend obligatoire la formation sur l'évacuation dans le cadre de la formation initiale, ainsi qu'une formation périodique obligatoire à tous les trois ans.

Le règlement proposé devrait faire l'objet d'une publication préalable dans la partie I de la *Gazette du Canada* pendant l'été 2014.

Ceintures-baudriers pour passagers

Le BST a constaté que le risque de blessures graves ou de décès est plus élevé chez les occupants d'aéronefs légers ne portant pas de dispositif de retenue du torse ou de ceinture-baudrier. Les résultats des études de sécurité réalisées antérieurement par le BST (SA 9401, TP 8655E) ont été appuyés, plus récemment, par une étude réalisée par la Federal Aviation Administration sur les accidents ayant causé des blessures graves ou mortelles en Alaska.

Un nombre important d'hydravions commerciaux exploités au Canada ont été fabriqués avant que soit exigée l'installation de ceintures-baudriers sur les sièges des passagers, et sont, encore aujourd'hui, configurés de cette façon.

Advenant un accident d'hydravion sur l'eau, les occupants inconscients risquent de se noyer, car la perte de connaissance résulte normalement d'un traumatisme crânien. Les passagers retenus et protégés, qui demeurent conscients après l'impact, ont de meilleures chances de sortir d'un hydravion qui coule. On sait que l'utilisation d'un dispositif de retenue à 3 points d'ancrage (ceinture et baudrier) permet une meilleure répartition de la force d'impact et diminue la gravité des blessures à la partie supérieure du corps et à la tête.

Le BST a déjà recommandé (A94-08, A92-01) de doter tous les sièges des petits avions commerciaux de ceintures-baudriers de sécurité. À la suite de ces recommandations, des modifications ont été apportées aux règlements afin d'exiger l'installation

de ceintures-baudriers sur tous les sièges du poste de pilotage des aéronefs commerciaux et tous les sièges des aéronefs d'une capacité de neuf passagers ou moins fabriqués après 1986. Cette modification à la réglementation ne concernait pas la vaste majorité des hydravions commerciaux exploités au Canada, qui ont été fabriqués avant 1986.

Le BST estime que, compte tenu des risques supplémentaires liés aux accidents sur l'eau, l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers d'hydravions permettrait de réduire les risques de blessures entraînant une incapacité physique, et améliorerait ainsi les chances d'évacuation des occupants. En conséquence, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports exige l'installation de ceintures-baudriers sur tous les sièges des hydravions en service commercial homologués pour le transport de 9 passagers ou moins. (A13-03)

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (22 janvier 2014)

Transports Canada (TC) a fait de grands efforts pour assurer la sécurité des hydravions. En 2006, une équipe d'évaluation des risques s'est réunie afin d'analyser les risques liés à l'évacuation d'un aéronef immergé et d'établir des mesures permettant d'atténuer ces risques. L'équipe s'est penchée sur la possibilité de mettre des ceintures-baudriers à la disposition de tous les occupants. L'analyse faite par l'équipe a révélé que cette solution ne réduirait pas les risques de façon appréciable.

Des inspecteurs de TC, des représentants de l'industrie des hydravions et des fabricants d'aéronefs ont formé un groupe de discussion et ont entrepris, du 22 au 25 août 2011, d'évaluer les risques et d'étudier les recommandations du BST afin d'établir la stratégie d'atténuation la plus susceptible d'accroître les niveaux de sécurité pour l'exploitation efficace et durable des hydravions commerciaux. Après avoir étudié l'utilisation des ceintures-baudriers, le groupe a conclu que d'autres mesures étaient plus prometteuses qu'imposer les ceintures-baudriers.

La plupart des hydravions exploités à des fins commerciales au Canada font partie des catégories normale ou utilitaire. La conception et la configuration de l'habitacle de la majorité de ces aéronefs ne se prêtent guère à l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers sans exiger un réaménagement important ou une modification de la structure, ou les deux, des aéronefs. La structure de la majorité des aéronefs n'est pas assez robuste pour retenir les ceintures-baudriers en cas d'écrasement et peut gêner l'évacuation. Imposer l'installation de ceintures-baudriers pour tous les occupants n'est pas possible. Chaque demande d'installation de ceintures-baudriers devrait être évaluée de façon individuelle.

Comme l'installation des ceintures-baudriers dans tous les aéronefs est impossible, Transports Canada poursuivra ses efforts d'éducation et de promotion de la sécurité.

En décembre 2013, Transports Canada a publié une Alerte à la sécurité de l'aviation civile (ASAC) relative aux ceintures de sécurité, ainsi qu'un article intitulé « Ceintures-baudriers et ceintures de sécurité — Cliquez deux fois pour sécurité » dans le bulletin *Sécurité aérienne* — *Nouvelles* 4/2013. Transports Canada révisera également la Circulaire d'information (CI) 605-004 L'utilisation des ceintures de sécurité — Passagers et membres d'équipage, afin qu'elle corresponde à la CI n° 248 de la FAA.

Préoccupations liées à la sécurité

Avertisseurs de décrochage de l'appareil DHC-2

La réglementation actuelle exige que les avions des catégories normale, utilitaire, acrobatique et navette soient conçus de manière à fournir au pilote un avertissement de décrochage clair et distinct. L'avertissement de décrochage peut être fourni soit par les qualités aérodynamiques inhérentes à l'avion, soit par un dispositif qui donnerait des indications clairement distinctes.

Lorsque le DHC-2 a été certifié, il a été décidé qu'il n'était pas nécessaire d'installer un avertisseur de décrochage puisque l'appareil présentait naturellement des vibrations aérodynamiques à faible vitesse et à grand angle d'attaque qui, estimait-on, constituaient un avertissement clair et distinct d'un décrochage imminent. Par conséquent, si un pilote ne reconnaît pas les vibrations aérodynamiques ou croit qu'il s'agit de turbulence lorsqu'il vole à vitesse faible ou selon un grand angle d'attaque, il risque de ne pas s'apercevoir de l'imminence d'un décrochage. Un avertisseur de décrochage donnant une alerte visuelle, sonore ou tactile peut avertir de manière claire et impérieuse les pilotes d'un décrochage imminent.

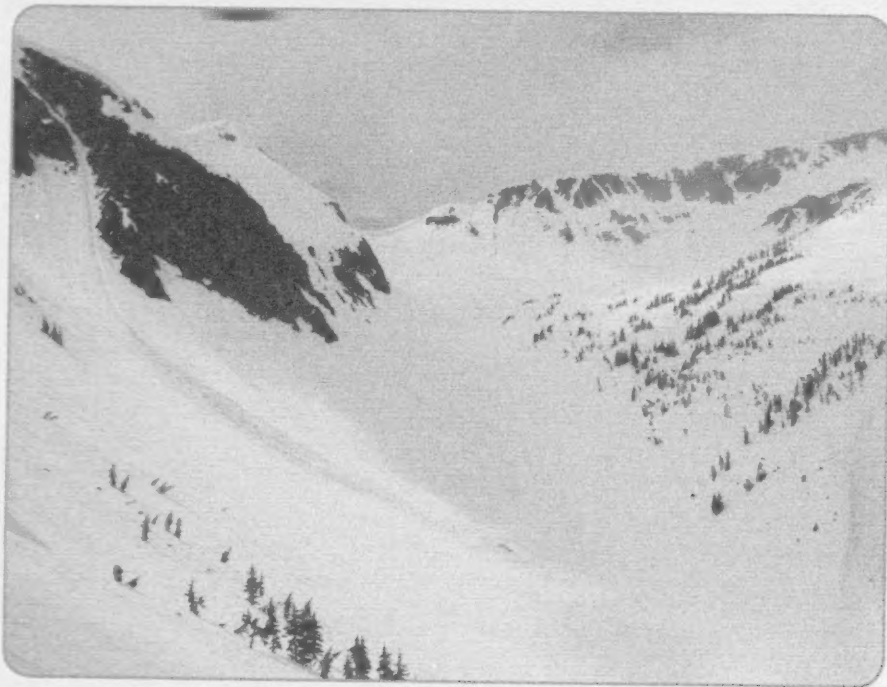
Plusieurs aéronefs de type DHC-2 sont toujours exploités au Canada. Le BST a déterminé que ces appareils présentaient une fréquence élevée d'accidents causés par un décrochage aérodynamique et que les conséquences de tels accidents étaient graves.

Les décrochages se produisant durant des phases critiques de vol ont souvent des conséquences désastreuses. Par conséquent,

le Bureau craint que les vibrations aérodynamiques du DHC-2 ne fournissent pas aux pilotes un avertissement adéquat de l'imminence d'un décrochage.

Rapport final n° A12P0079 du BST — Perte des repères visuels et collision avec le relief

Le 1^{er} juin 2012, un hélicoptère Eurocopter AS350-B2 quitte l'aéroport de Terrace (CYXT), Terrace (B.-C.) à 7 h 54, heure avancée du Pacifique, pour un vol local d'entraînement en montagne avec à son bord deux pilotes et un technicien d'entretien d'aéronef. À 8 h 41, l'hélicoptère heurte le flanc escarpé d'une montagne couverte de neige en plein jour, à environ 4 000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL). La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de 406 MHz se déclenche à l'impact, ce qui donne lieu au lancement des activités de recherche. Une entreprise locale de service d'hélicoptère repère le lieu de l'accident environ 1 h 50 min plus tard. Il n'y a pas d'incendie. L'appareil est détruit et il n'y a aucun survivant. Le BST a autorisé la publication du rapport le 6 novembre 2013.



Une vue aérienne du site de l'accident sur la montagne : la queue de l'hélicoptère apparaît comme une petite ligne noire sur la neige de la vallée montagneuse.

Déroulement du vol

Le seul pilote de l'exploitant à Terrace se préparait à prendre congé. Par conséquent, un vol d'entraînement était prévu pour permettre au pilote de relève d'acquérir une certaine familiarité avec la région, la procédure de sortie en vol stationnaire et le vol en montagne. Le pilote de relève est arrivé à Terrace le soir

avant le vol de formation. Le congé du pilote de Terrace devait commencer le lendemain du vol d'entraînement.

L'itinéraire de vol de l'exploitant a été déposé auprès de son bureau de régulation des vols à Fort Saint John (C.-B.); il précisait que le technicien d'entretien d'aéronef (TEA) de l'entreprise serait passager. L'appareil a décollé de CYXT à 7 h 54. L'hélicoptère est demeuré à moins de 15 milles marins (NM) de Terrace et volait en direction nord le long du côté est de la vallée de la rivière Kitsumkalum. Les données de position extraites de trois systèmes mondiaux de localisation (GPS) différents ont révélé que certaines manœuvres ont eu lieu à deux endroits avant que l'hélicoptère se dirige vers l'ouest pour traverser la rivière Kitsumkalum. Sur le côté ouest de la vallée, l'hélicoptère est entré dans un ravin en direction sud-ouest et a volé le long du côté droit, ou sud, du ravin. Près du point le plus élevé du ravin, soit environ 3 800 pi ASL, l'hélicoptère a effectué un virage à 180° à gauche et a rebroussé chemin, en descendant, le long du versant nord du ravin. L'hélicoptère a ensuite amorcé un virage à droite, a traversé une crête et est descendu dans un autre ravin parallèle au premier. L'hélicoptère a tourné de nouveau vers le sud-ouest pour remonter le ravin et a commencé à grimper, en réduisant sa vitesse sol, en suivant le contour du relief sur le côté gauche du ravin.

L'hélicoptère montait à environ 1 000 pi/min, puis a rapidement cessé de grimper une fois rendu à environ 4 500 pi ASL, à une vitesse sol de 45 kt. Il a amorcé un virage à droite près du point culminant du ravin. Lorsque l'hélicoptère a viré, il est resté à 4 500 pi pendant environ 9 s avant de descendre à un rythme accéléré et d'augmenter sa vitesse sol en resserrant le rayon de virage. Selon les données récupérées et enregistrées à 1 s d'intervalle, l'hélicoptère a effectué un virage d'environ 285° en 25 s et a descendu les 220 derniers pi jusqu'au lieu de l'accident en 3 s (4 400 pi/min). Il a percuté de front, mais légèrement à gauche du centre, le flanc enneigé de la montagne dont la pente était de 30°, à environ 4 000 pi ASL (54,563° N, 128,933° W) à 8 h 41.

Analyse

Les circuits de l'aéronef ont été examinés, et aucun signe de défectuosité n'a été découvert. Les pilotes étaient tous deux expérimentés, et le pilote instructeur connaissait la région. Ni la fatigue ni les facteurs physiologiques ne sont considérés comme des facteurs contributifs à cet accident. Par conséquent, la présente analyse portera principalement

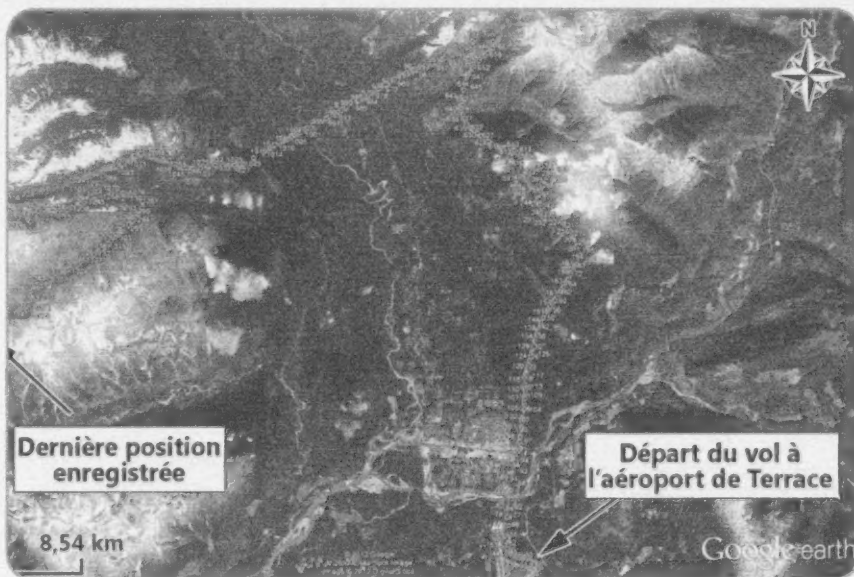
sur les événements, les conditions et les facteurs sous-jacents qui ont donné lieu à la prise de décisions du pilote (PDP).

Le vol d'entraînement a eu lieu à ce moment-là parce que c'était la seule occasion qu'avait le pilote de relève de recevoir de la formation supplémentaire sur le vol en montagne et la procédure de sortie en vol stationnaire et de se familiariser avec la région avant que le pilote instructeur parte en vacances. Il est inhabituel pour une troisième personne de se trouver à bord durant un vol d'entraînement au pilotage. Toutefois, puisque la formation devait aborder la procédure de sortie en vol stationnaire, il fallait que quelqu'un puisse sortir de l'appareil et remonter à bord pendant que l'hélicoptère était en vol stationnaire, et il n'y avait que trois membres du personnel de l'entreprise à la base de Terrace.

Opérations par mauvais temps et par faible visibilité

Les conditions et les prévisions météorologiques à Terrace étaient propices au vol selon les règles de vol à vue (VFR). Les pilotes étaient probablement au courant des prévisions faisant état de restrictions temporaires quant au couvert nuageux et à la visibilité ainsi qu'aux risques de givrage sur la cellule de l'appareil dans la région.

À mesure que l'hélicoptère prenait de l'altitude, le relief couvert de neige près du sommet du ravin limitait probablement le nombre de repères visuels qui aident le pilote à percevoir les distances. Il est probable que les crêtes des montagnes étaient obscurcies par le couvert nuageux, donnant lieu à des conditions de voile blanc ou de temps laiteux et à une perte partielle ou complète des repères visuels à l'horizon. Les enregistrements de la trajectoire de vol indiquent qu'un virage à droite a été



Tracé des données GPS relatives au vol ayant mené à l'accident (image : Google Earth)

amorcé à 4 500 pi ASL, formant un arc homogène et régulier correspondant à la trajectoire de vol d'un aéronef qui entre dans une spirale. La puissance du moteur, qui était relativement faible, et l'absence de tout signe de givrage sur la cellule après l'accident suggèrent que le givrage de la cellule n'était pas un facteur en cause dans cet événement.

L'entreprise et les pilotes étaient autorisés à effectuer des vols par faible visibilité dans un espace aérien non contrôlé. En approuvant cette exception, Transports Canada (TC) autorise les vols VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) et à visibilité réduite. De nombreux exploitants d'hélicoptères détiennent cette spécification d'exploitation, et on y a habituellement recours en tant que norme d'exploitation. Conformément aux conditions de cette autorisation, l'exploitant avait mis en place des politiques, des procédures et un programme de formation pour se prémunir contre les risques liés aux conditions météorologiques. La formation de pilotage obligatoire porte principalement sur les compétences en matière de PDP afin d'éviter la perte de repères visuels. Les conditions météorologiques minimales pour les vols VFR comprennent une exigence de visibilité minimale visant à contrer la perte de repères visuels.

Les vols effectués lorsque la visibilité est réduite à ½ mille terrestre (0,5 SM) posent des risques plus élevés de perte involontaire des repères visuels. À l'égard de la visibilité, la spécification d'exploitation autorise le pilote à voler lorsque la visibilité passe de 1 SM à 0,5 SM, à condition qu'il soit suffisamment expérimenté, qu'il ait reçu la formation appropriée et que l'hélicoptère vole à vitesse réduite. Toutefois, elle n'exige pas que les pilotes aient acquis une compétence en vol aux instruments ou que les appareils soient certifiés pour voler dans des conditions IMC. Selon les recherches et les statistiques, si un pilote autorisé à voler en mode VFR n'a pas reçu de formation de base et n'a pas un minimum de compétences en vol aux instruments, le temps moyen avant la perte de maîtrise, dans la plupart des cas, se mesure en minutes.

À l'heure actuelle, les risques liés aux vols VFR dans des conditions météorologiques défavorables demeurent importants, et TC n'a pas indiqué qu'il prévoyait prendre quelque mesure que ce soit pour réduire les risques qui existent lorsque l'on permet aux compétences de base en vol aux instruments d'un pilote d'hélicoptère commercial non qualifié au vol aux instruments de se détériorer, comme décrit dans la recommandation A90-81³.

3 La recommandation A90-81 se lit comme suit : Le BST recommande que le ministère des Transports exige que les pilotes professionnels d'hélicoptère subissent, au cours de leur vérification annuelle de compétence pilote, un contrôle de leur aptitude à exécuter les manœuvres de base du vol aux instruments.

Prise de décisions du pilote

En se fondant sur le manuel d'exploitation de la compagnie (MEC), le fait que la vitesse sol ait été réduite alors que l'hélicoptère prenait de l'altitude dans le ravin pourrait indiquer que des mauvaises conditions de visibilité ont été rencontrées. Toutefois, le fait que le pilote ait continué à grimper à un taux de 1 000 pi/min ne corrobore pas cette hypothèse. Selon les enregistrements de la trajectoire de vol, l'hélicoptère a maintenu une altitude relativement stable au-dessus du relief se trouvant directement en dessous, mais un examen des paramètres du moteur n'a pas révélé que la puissance du moteur était suffisante pour franchir le relief escarpé. Le taux de montée jusqu'à une altitude de 4 500 pi ASL suggère que les pilotes ne considéraient pas leur situation comme étant particulièrement dangereuse. Toutefois, la mise en palier rapide à 4 500 pi, combinée à l'amorce d'un virage à droite, suggère que les conditions ont changé et que les pilotes ont peut-être soudainement perdu le sol de vue. Aussitôt que le sol est perdu de vue, la priorité du pilote serait de retrouver ses repères visuels en descendant, en effectuant un virage, ou en faisant les deux, tout en conservant la maîtrise de l'hélicoptère. Selon la trajectoire de vol qui a suivi, le pilote a tenté d'effectuer un virage et une lente descente. Cependant, au cours de cette manœuvre, le pilote, qui n'avait pas reçu de formation sur le vol aux instruments, est devenu désorienté, a perdu la maîtrise de l'hélicoptère et est entré en collision avec le relief couvert de neige.



Le rotor et la queue de l'hélicoptère qui s'est écrasé, faisant saillie de la neige sur la montagne.

Incendie

Le fait que la batterie de l'appareil ait été installée à l'écart dans la poutre de queue et que les câbles à haute intensité de courant aient été acheminés derrière la cabine et au-dessus de celle-ci a probablement atténué le risque d'inflammation du carburant déversé.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'hélicoptère a probablement rencontré des conditions météorologiques de vol aux instruments, ce qui a fait perdre au pilote le contact visuel avec le sol et l'a désorienté, donnant lieu à une perte de maîtrise de l'appareil et à une collision avec le relief.
2. Ni l'un ni l'autre des pilotes n'était titulaire d'une qualification de vol aux instruments ou n'avait récemment suivi une formation de vol aux instruments, et l'hélicoptère n'était pas équipé pour le vol aux instruments, ce qui a contribué à la perte de maîtrise de l'appareil alors qu'il volait dans des conditions météorologiques de vol aux instruments.

Fait établi quant aux risques

1. Les vols effectués lorsque la visibilité est réduite à 0,5 SM posent des risques plus élevés de perte involontaire des repères visuels.

Autre fait établi

1. Le fait que la batterie de l'appareil ait été installée à l'écart dans la poutre de queue et que les câbles à haute intensité de courant aient été acheminés derrière la cabine et au-dessus de celle-ci a probablement atténué le risque d'inflammation du carburant déversé.

Mesures de sécurité prises

Exploitant

L'exploitant a pris les mesures suivantes :

- suspension de l'utilisation de la spécification d'exploitation délivrée par Transports Canada permettant les opérations par faible visibilité;
- élaboration et mise en œuvre d'une procédure avant vol d'évaluation des risques devant être suivie avant tous les vols;
- rédaction d'un manuel des politiques et des procédures de formation au pilotage (seuls les membres d'équipage essentiels sont admis à bord durant tous les vols d'entraînement);
- mise en œuvre d'un système de surveillance des données de vol;
- achat d'un simulateur de vol Astar ciblant principalement la formation sur les impacts sans perte de contrôle (CFIT) et les conditions météorologiques imprévues;
- ajout d'un cours sur les CFIT à son programme annuel de formation au sol;
- création d'un poste d'assurance de la qualité au sein de son service des opérations aériennes;

- ajout d'une formation sur les facteurs humains comprenant des ateliers annuels sur la prise de décisions et la gestion des ressources en équipe pour le personnel navigant et le personnel de maintenance;
- modification de ses procédures d'exploitation normalisées qui précisent maintenant une visibilité minimale de 1 mille, un couvert nuageux minimal de 500 pi et l'interdiction de voler dans les nuages;
- maintien des efforts en vue de faire prendre conscience à ses clients des risques liés au vol à basse altitude et par faible visibilité.

Rapport final n° A12W0121 du BST

— Perte de maîtrise et collision avec le relief

Le 26 août 2012, un Cessna 172M décolle de l'aéroport de Springbank (Alb.) selon les règles de vol à vue afin d'effectuer une patrouille aérienne de pipelines vers le sud au-dessus de contreforts. Pendant que l'aéronef survole un tronçon de pipeline franchissant le ruisseau Chaffen, à environ 22 milles marins (NM) à l'ouest-nord-ouest de Claresholm (Alb.), à proximité du réservoir Chain Lakes, il entre en vrille, amorce une descente abrupte et entre en collision avec le relief à 17 h 34, heure avancée des Rocheuses. Le pilote, seul occupant de l'aéronef, subit des blessures mortelles. L'aéronef est détruit sous la force de l'impact, et aucun incendie ne se déclare après l'impact. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de 406 MHz s'active dès l'impact. L'accident est survenu en plein jour. *Le BST a autorisé la publication du rapport le 17 juillet 2013.*



Analyse

Rien n'indique qu'un des circuits de l'aéronef a provoqué la perte de maîtrise de l'aéronef et la collision avec le sol. En conséquence, l'analyse portera sur le pilotage de l'aéronef et l'environnement du vol.

La patrouille de pipelines chez l'exploitant comprenait la prise de photos par un seul pilote/observateur, qui devait souvent effectuer un virage à gauche afin d'obtenir une vue la plus dégagée possible de la zone à observer. Durant ces manœuvres, les angles d'inclinaison avoisinaient souvent 45°, et dépassaient parfois 50°. Le pilote aurait été en train d'observer l'extérieur avec un appareil-photo au moment où l'aéronef se trouvait dans une phase de vol critique. À ce moment-là, l'attention du pilote aurait été détournée des commandes et de la conduite de l'aéronef.

Aucune donnée ne permet d'établir les caractéristiques de vrille du Cessna 172 muni de réservoirs de carburant supplémentaires. Les conditions de vol durant la patrouille et la prise de photos de la traversée du cours d'eau étaient propices au décrochage et à la mise en vrille qui a suivi. Ces conditions auraient été une vitesse indiquée relativement faible avec un angle d'attaque prononcé, un angle d'inclinaison prononcé vers la gauche, une puissance moteur modérée et probablement un braquage à gauche trop important de la gouverne de direction. La descente abrupte, le court sillon au sol laissé par l'épave et la faible vitesse-sol dénotent une perte de maîtrise à basse altitude attribuable à un décrochage aérodynamique. Les marques au sol révèlent que le mouvement de vrille avait été arrêté, mais que l'aéronef se trouvait à une altitude trop basse pour réduire la vitesse de descente élevée.

Le pilote possédait une longue expérience aux commandes du Cessna 172 et dans la patrouille des pipelines, et il était habitué à manœuvrer dans les virages serrés à basse altitude tout en inspectant et en photographiant des zones au sol. Dans le cadre

de patrouilles de pipelines à basse altitude à un pilote, la tâche additionnelle de la prise de photos constitue un facteur de risque pouvant contribuer à distraire le pilote de ses tâches principales et à accroître le risque d'une perte de maîtrise. Cependant, aucune raison concrète ne permet d'expliquer la perte de maîtrise de l'aéronef.

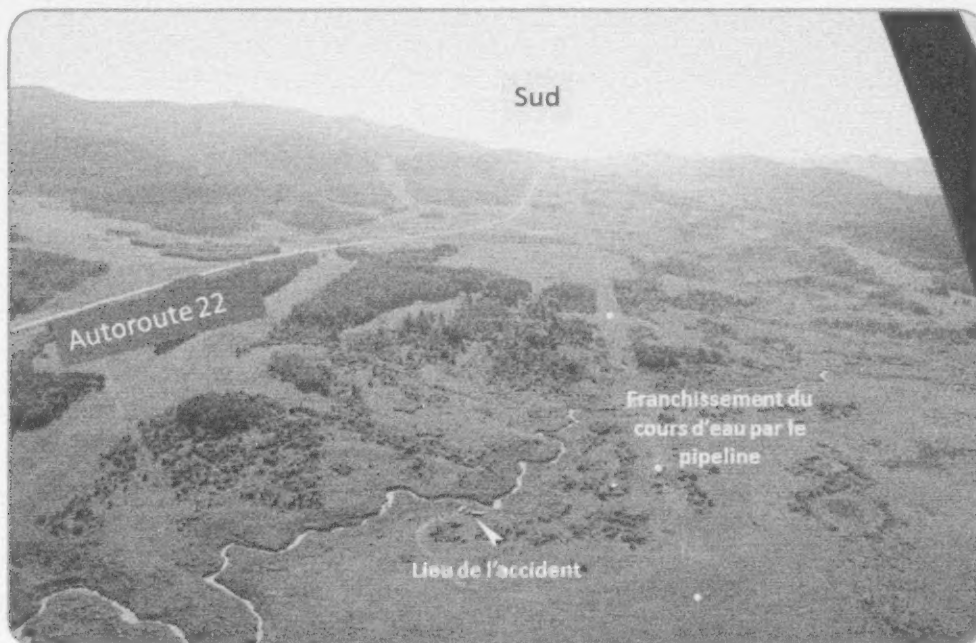
Il n'a pas été possible de déterminer la raison pour expliquer le changement du bruit du moteur au moment de l'amorce du décrochage. Le moteur semble avoir fonctionné normalement durant la descente, et certains signes dénotent l'application d'une forte puissance au moment de l'impact. Il est peu probable qu'une interruption de l'alimentation ait causé la perte de maîtrise de l'aéronef.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Pour des raisons indéterminées, pendant les manœuvres de patrouille de pipelines à basse altitude, la maîtrise de l'aéronef a été perdue, et l'aéronef est alors entré en décrochage aérodynamique puis en vrille.
2. Bien que le pilote ait été en mesure d'arrêter la vrille, l'aéronef se trouvait à trop basse altitude pour permettre une sortie de décrochage avant que celui-ci ne percute le sol.

Fait établi quant aux risques

1. Dans le cadre de vols d'inspection à basse altitude à un seul pilote, toute tâche supplémentaire au pilotage de l'aéronef, telle que la prise de photos, accroît le risque de perte de maîtrise. Δ



Photographie aérienne du lieu de l'accident



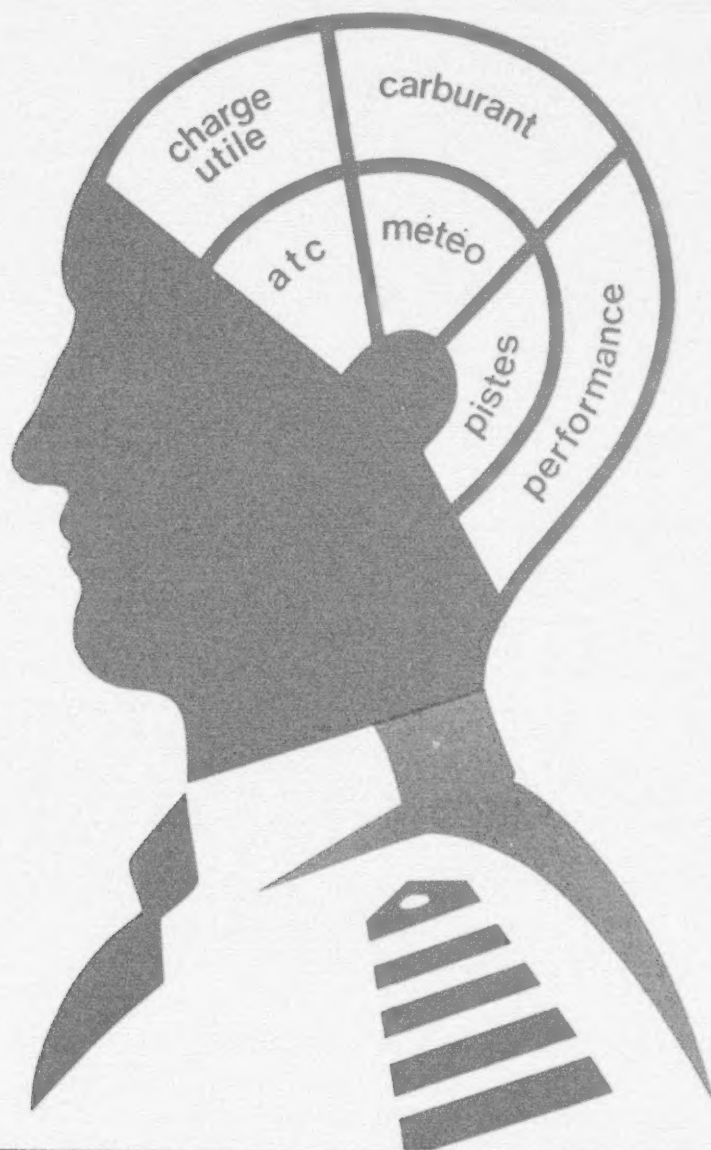
Transports
Canada

Transport
Canada

Canada

JUGEMENT

VOTRE DÉCISION...



VOTRE VIE EN DÉPEND!

Remarque : Les résumés d'accidents qui suivent sont des interventions de classe 5 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST.) Ces événements ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, et se limitent à la consignation des données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Les résumés peuvent avoir été mis à jour depuis la production de cette rubrique. À moins d'avis contraire, les photos proviennent du BST. Pour toute information concernant ces événements, veuillez communiquer avec le BST.

— Le 21 juillet 2013, un hélicoptère Bell 206L-1 était utilisé en appui à des opérations de lutte contre les feux de forêt à proximité de Sherridon (Man.). Le pilote avait avitaillé l'hélicoptère à la surface d'avitaillement à Sherridon et venait de décoller. L'hélicoptère avait parcouru environ 1/4 NM lorsque le voyant d'avertissement de pompe d'appoint gauche s'est allumé. Le pilote était en train de revenir à l'hélicoptère lorsque le moteur s'est éteint. Le pilote a effectué une autorotation dans un endroit dégagé à proximité du rivage d'un lac. Alors que l'hélicoptère commençait à s'immobiliser, le pilote a renversé l'hélicoptère sur son flanc droit afin d'éviter que les pales du rotor touchent le fuselage. Le pilote et les passagers ont pu évacuer indemnes l'appareil. L'exploitant est en train de récupérer l'hélicoptère et il le transportera jusqu'à sa base principale pour y examiner le circuit carburant. *Dossier n° A13C0086 du BST.*

— Le 25 juillet 2013, un Cessna 185B effectuait un vol entre l'aéroport Billy Bishop du centre-ville de Toronto (CYTZ) (Ont.) et l'aéroport d'Orillia (CNJ4) (Ont.). Alors que l'appareil était en route, le moteur s'est arrêté. Le pilote a effectué un atterrissage forcé dans un terrain agricole et l'avion s'est immobilisé sur le dos. Lorsque l'avion a été redressé, le bouchon carburant droit a été trouvé pendant au bout de sa chaîne; six litres de carburant ont été récupérés des réservoirs. L'avion a subi des dommages importants, cependant le pilote n'a pas été blessé. *Dossier n° A13O0142 du BST.*



Dossier n° A13O0142 du BST

— Le 29 juillet 2013, un ultraléger de type évolué Norman Aviation J6 KARATOO effectuait un vol selon les règles de vol à vue depuis la rivière Thompson, à environ 4 NM à l'ouest de l'aéroport de Val-d'Or (CYVO) (Qc), et à destination de la rivière Harricana, à environ 15 NM au nord-nord-ouest de CYVO. Le pilote était seul à son bord. Alors que l'appareil remontait après le troisième survol de l'aire d'atterrissage, l'appareil semble avoir amorcé une virile et a percuté le sol sous un angle prononcé en piqué. Immédiatement après l'impact, un feu s'est déclaré et l'appareil a été détruit. Le pilote est décédé. *Dossier n° A13Q0132 du BST.*

— Le 1^{er} août 2013, un Cessna 305C circulait dans le gazon au sud de l'aéroport de St-Jean (CYJN) (Qc) dans le cadre des opérations de planeurs avec seulement le pilote à son bord. Le train principal s'est immobilisé dans une ornière, l'appareil a culbuté et s'est immobilisé sur le nez. L'appareil a subi des dommages à l'hélice et au moteur. Le pilote n'a pas été blessé. *Dossier n° A13Q0135 du BST.*

— Le 1^{er} août 2013, un avion amphibie équipé de flotteurs, un Altima Eagle XT, de construction amateur (Cessna 206 modifié), a décollé de Cooking Lake (CEZ3) (Alb.) à destination d'Hastings Lake (Alb.) pour pratiquer des décollages à flot et des amerrissages. Lors de la première tentative d'amerrissage dans des conditions de plan d'eau miroitant, l'avion a effectué un amerrissage brutal causant l'effondrement de la jambe du flotteur avant. Par conséquent, l'hélice est entrée en contact avec les flotteurs et les extrémités des ailes ont touché l'eau. L'aéronef est resté à l'endroit et le pilote n'a pas été blessé. Un plaisancier local s'est rendu sur les lieux et a ramené le pilote sur la rive. *Dossier n° A13W0112 du BST.*

— Le 1^{er} août 2013, un Piper PA32-300 effectuant un vol de Villeneuve (Alt.) à Whitehorse (Yn) a pénétré une zone d'orages dans les environs de Telsin (Yn). Alors que le pilote effectuait une manœuvre pour contourner les orages, l'aéronef a été englouti par mégarde dans les cumulonimbus. Le pilote a momentanément perdu le contrôle de l'aéronef jusqu'à la sortie de l'aéronef de la couche nuageuse. L'aéronef a continué sa route vers Whitehorse et est retourné plus tard à Villeneuve où

une inspection de l'appareil a révélé des dommages structuraux importants. *Dossier n° A13W0142 du BST.*

— Le 2 août 2013, un hydravion de construction amateur Smith PA-18 Replica a décollé du lac Huron à Lac-aux-Sables (Qc) pour effectuer son premier vol avec seul le pilote à son bord. Lors de la montée initiale, l'appareil se comportait de façon erratique dans l'axe longitudinal. Peu de temps après le décollage, à quelque 200 pi du sol, l'appareil a piqué du nez. Le pilote a fermé le moteur et a tiré sur le manche. L'hydravion s'est écrasé dans les arbres. Le pilote est sorti indemne de l'accident. Les renseignements obtenus indiquent que l'appareil a décollé avec une ancre attachée à sa queue. *Dossier n° A13Q0136 du BST.*

— Le 2 août 2013, un hélicoptère Rotorway Exec 162F de construction amateur a atterri sur un terrain en pente à environ 8 NM au sud-est de Chilliwack (B.-C.). Le patin droit s'est enlisé dans une ornière, entraînant l'hélicoptère à basculer sur la droite. Le rotor principal et la poutre de queue ont heurté le sol causant d'importants dommages. Les deux personnes à bord n'ont pas été blessées. *Dossier n° A13P0200 du BST.*

— Le 5 août 2013, le pilote d'un ultra léger de type évolué Bestoff Nynja s'appretait à effectuer un vol à partir de Maniwaki (Qc). Suite à deux essais de démarrage du moteur sans succès, le pilote, seul à bord, a avancé la manette des gaz et a placé la manette d'étranglement à ON. Lorsque le moteur s'est mis en marche, le régime a augmenté et l'appareil s'est mis à rouler avant de heurter une voiture qui était stationnée. L'aéronef et le véhicule ont été endommagés, mais personne n'a été blessé. *Dossier n° A13Q0149 du BST.*

— Le 5 août 2013, un Cessna 337 se trouvait en rapprochement pour la piste 06 à l'aéroport de Stony Rapids (CYSF) (Sask.). L'aéronef a ensuite atterri sur la piste avec le train d'atterrissage rentré. Il s'est immobilisé sur la piste et l'équipage a évacué l'aéronef indemne. L'aéronef a subi des dommages sur le ventre et à l'hélice avant. Il ne présentait aucune anomalie technique et le train d'atterrissage n'était pas sorti avant l'atterrissage. *Dossier n° A13C0090 du BST.*

— Le 5 août 2013, un ultra-léger de type évolué, modèle Quad City Challenger II, équipé de flotteurs décollait du Lac Six Mile (Ont.) dans la région de la baie Georgienne, lorsque l'aéronef a décroché et s'est écrasé dans le lac. L'aéronef a subi d'importants dommages et le pilote a subi des blessures mineures. *Dossier n° A13O0147 du BST.*

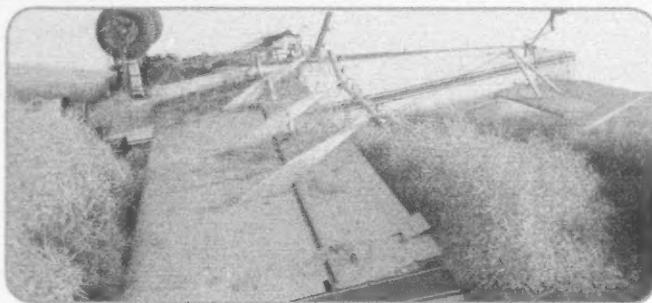
— Le 6 août 2013, un aéronef de construction amateur Dragonfly effectuait un vol local de l'aéroport de St-Jean-sur-Richelieu (CYJN) (Qc) dans des conditions de vol à vue avec un pilote et un passager à bord. Lors de l'atterrissage sur la

piste suite à des posés-décollés, l'aéronef a fait du marsouinage, a dévié de sa course et est sorti de piste. La jambe de train d'atterrissage gauche a été arrachée et les pales d'hélice ainsi que le saumon d'aile gauche ont été endommagés. Le pilote et son passager n'ont pas été blessés. On a su plus tard que l'avion avait été touché par une rafale de vent latérale lors de l'atterrissage. *Dossier n° A13Q0145 du BST.*

— Le 6 août 2013, un hélicoptère AS-350-B2 a atterri à environ 5 NM à l'ouest de Forrest Lake (Sask.) pour débarquer des passagers. Après l'atterrissage, deux des trois passagers sont descendus de l'hélicoptère pendant que le moteur et le rotor tournaient toujours. Le passager de droite a enlevé son équipement de la soute et s'est dirigé vers l'avant de l'hélicoptère où il a été frappé par les pales tournantes du rotor. Le passager de gauche n'a pas subi de blessure. L'hélicoptère se trouvait sur l'hélistructure molle d'une fondrière faisant face au soleil. La partie avant de l'atterrisseur à patins était plus enlisée dans la fondrière que la partie arrière à cause des pattes d'ours, ce qui a réduit l'espacement entre le sol et le disque rotor à moins de 6 pi. Les passagers avaient été informés avant la sortie des procédures sécuritaires de débarquement. Le passager accidenté souffrait de sérieuses blessures et a été transporté vers un hôpital à Fort McMurray pour y être soigné. *Dossier n° A13C0091 du BST.*

— Le 9 août 2013, un Smith Cub 18 de construction amateur (avec roulette de queue) atterrissait à Quesnel (CYQZ) (C.-B.) sur l'herbe à côté de la piste lorsqu'il s'est retrouvé en position inversée. Un des deux passagers à bord a subi des blessures mineures. Tous les deux portaient leur ceinture-baudrier grâce à laquelle ils ont évité, selon eux, de subir des blessures plus graves. *Dossier n° A13P0217 du BST.*

— Le 13 août 2013, un aéronef Air Tractor AT401 décolle de Quill Lake (Sask.) pour effectuer un vol d'épandage. Pendant la course au décollage, le moteur (Pratt & Whitney R-1340) a des ratés et perd de la puissance. Le pilote interrompt le décollage, mais il n'est pas en mesure d'arrêter la course de l'aéronef. L'appareil sort en bout de piste pour s'immobiliser 200 pi plus loin, dans un champ de canola, où il se retourne.



Dossier n° A13C0096 du BST (photo : GRC)

Le pilote est légèrement blessé, mais l'aéronef est gravement endommagé. Une partie de la charge chimique (*Silencer*) ainsi que du carburant se déversent de l'aéronef renversé. L'exploitant prévoit récupérer l'aéronef pour le réparer. *Dossier n° A13C0096 du BST.*

— Le 13 août 2013, un Cessna 188A AgTruck effectuait de la pulvérisation à 5 NM au nord d'Indian Head (Sask.). Pendant qu'il exécutait ses manœuvres, un bout d'aile a pénétré la culture et l'aéronef s'est écrasé au sol. L'aéronef a subi des dommages importants. Le pilote est sorti indemne et aucun incendie ne s'est déclenché. *Dossier n° A13C0097 du BST.*

— Le 15 août 2013, un aéronef de construction amateur Van's RV4 avec un pilote à bord quittait l'aéroport de Mascouche (CSK3) (Qc) à destination de l'aéroport du Lac-à-la-Tortue (CSL3) (Qc). Lors de la course au décollage sur la piste 29, l'aéronef a dévié vers la gauche et a fait une sortie de piste pour terminer sa course dans l'herbe à une cinquantaine de pieds de la bordure de piste. La jambe du train d'atterrissage droite a été substantiellement endommagée. Le pilote n'a pas été blessé. *Dossier n° A13Q0147 du BST.*

— Le 15 août 2013, un hélicoptère Bell 204B a décollé de Pelican Narrows (CJW4) (Sask.) pour effectuer des patrouilles de fumée à 2 500 pi ASL. L'aéronef a rencontré de la turbulence, puis s'est mis à marsouiner et ceci accompagné de lacets de gauche à droite et de fortes vibrations. Le pilote a amorcé une descente vers une aire ouverte près d'un lac. Pendant la descente, l'aéronef a commencé un mouvement de lacet vers la droite. Il a atterri sur la rive avec l'avant de l'atterrisseur de patins et le nez dans l'eau. L'hélicoptère a été arrêté et évacué. L'inspection a révélé qu'un boulon reliant le changement de pas et le guignol de pas d'une des pales du rotor de queue avait cédé. Les pales avaient touché le côté de la dérive (pylône). L'inspection du boulon brisé a révélé qu'il avait cédé à cause de l'usure. Des signes indiquaient que le boulon s'était déjà desserré. L'exploitant est en train de changer ses pratiques en matière de maintenance pour assurer le remplacement des boulons à chaque installation de rotor de queue. Les boulons seront aussi remplacés s'ils s'avèrent s'être desserrés pendant le service. *Dossier n° A13C0099 du BST.*

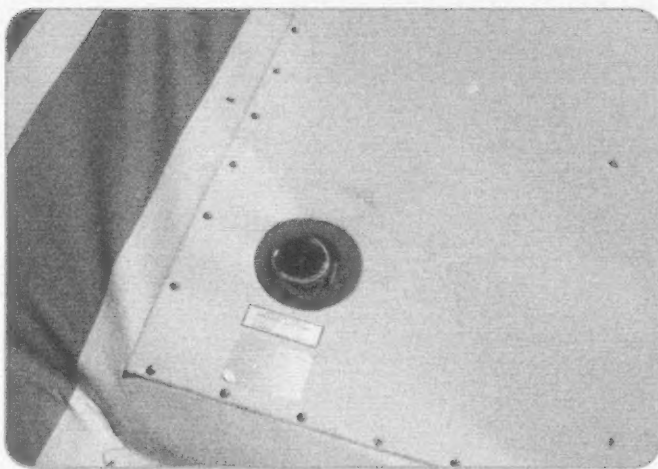
— Le 16 août 2013, un Grumman G-164A effectuait un traitement aérien d'insecticide de type chlorpyrifos à un 1/2 NM à l'ouest d'Aylsham (Sask.). Pendant l'application vers l'est et ébloui par le soleil, le pilote a perdu ses références visuelles avec le sol. L'aéronef a effectué une descente dans le champ de canola et s'est écrasé au sol. Le pilote portait un casque et un harnais à quatre points. Il a pu sortir indemne de l'aéronef. L'aéronef a subi des dommages importants. Pas de signal de radiobalise de repérage d'urgence (ELT) détecté. Une partie du produit chimique s'est répandue. *Dossier n° A13C0100 du BST.*

— Le 16 août 2013, un Cessna 182M a décollé de l'aéroport de Springbank (CYBW) (Alt.) pour une excursion aérienne dans la région de Kananaskis. Alors qu'il se trouvait en vol croisière à environ 8 500 pi ASL près du mont Allan, le pilote a remarqué que l'indicateur de pression d'huile était descendu à zéro. Les performances du moteur ne s'étaient pas dégradées, mais le pilote avait décidé de se dérouter vers une autoroute locale au cas où un atterrissage de précaution était nécessaire. Lors de la descente, les performances du moteur se sont dégradées rapidement et de la fumée a été observée dans la cabine. Un « Mayday » a été lancé sur 121,5 MHz et un atterrissage forcé a été planifié pour l'autoroute 40, au sud de la Transcanadienne. Lors de l'approche, le pilote a remarqué un véhicule arrivant en sens inverse, ne lui laissant que le fossé comme seule option pour le pilote. Le champ adjacent était exclu en raison des lignes électriques le traversant. L'aéronef a atterri à côté de l'autoroute et a heurté les panneaux de signalisation, ce qui a engendré des dommages importants à l'aile droite et des dommages mineurs au bout de l'aile gauche. Le pilote et l'unique passager n'ont subi aucune blessure. *Dossier n° A13W0119 du BST.*

— Le 16 août 2013, un Piper PA-25-235 Pawnee a décollé de Rose Valley (Sask.) pour effectuer un vol de traitement aérien. L'épave de l'aéronef a été découverte dans un champ de céréales, et le pilote a été mortellement blessé. L'aéronef a subi d'importants dommages, mais aucun incendie ne s'est déclaré après l'accident. Les enquêteurs du BST ont été déployés sur le site. Une inspection de l'épave a révélé que les deux bouchons d'avitaillement étaient manquants, et que les deux réservoirs ne contenaient plus que du carburant résiduel. Les premiers intervenants et les enquêteurs du BST n'ont remarqué aucune fuite ni aucun déversement de carburant dans la zone avoisinante. Les enquêteurs ont inspecté le champ autour de l'avion et les aires de manœuvre de l'aéronef, mais ils n'ont pas retrouvé les bouchons. *Dossier n° A13C0102 du BST.*



Dossier n° A13C0102 du BST



Les deux bouchons d'avitaillement étaient manquants, et ils n'ont pas été retrouvés.

— Le 18 août 2013, un **aéronef de construction amateur Van's RV7** effectuait un vol selon les règles de vol à vue depuis l'aéroport de St-Jean (CYJN) (Qc) et à destination d'une piste privée située à environ 2 km à l'est d'Inverness (Qc) avec un pilote et un passager à bord. À la suite de plusieurs tentatives d'atterrissage en conditions de vent traversier, l'appareil s'est posé, a redécollé et s'est posé à nouveau. Par la suite, l'appareil a quitté la piste du côté est, a traversé une route et a culbuté dans un fossé. Le pilote et le passager n'ont pas été blessés. L'appareil a subi des dommages importants, mais il n'y a pas eu de feu après l'impact. *Dossier n° A13Q0148 du BST.*

— Le 18 août 2013, un **Kitfox V de construction amateur** effectuait des survols à basse altitude au-dessus de la bande d'atterrissage du pilote nouvellement construite près de Barss Corner (N.-É.). Lors du troisième vol, l'aéronef effectuait un virage de l'étape de base gauche à la finale lorsqu'il est passé en piqué et a amorcé des vrilles à droite. L'aéronef s'est écrasé au sol presque à la verticale. Un incendie s'est déclaré après l'accident, et a détruit l'aéronef. Le pilote, unique occupant, a été mortellement blessé. *Dossier n° A13A0097 du BST.*

— Le 23 août 2013, un **aéronef amphibie Cessna A185F** a décollé de Fort McMurray (Alb.) à 13 h 23 HAR. À 14 h 13 HAR, un aéronef en survol a remarqué l'hydravion renversé dans un lac à 24 NM au sud de Fort McMurray. Le pilote, seul occupant, a été mortellement blessé. Les roues ont été retrouvées en position sortie. *Dossier n° A13W0125 du BST.*

— Le 25 août 2013, un **planeur Pioneer II** se faisait remorquer au London Soaring Club, à 3 NM à l'ouest d'Embro (Ont.). Le planeur a commencé à osciller latéralement peu de temps après le décollage. Le planeur s'est libéré du câble de remorque à environ 250 pi AGL et a commencé à s'incliner latéralement

vers la gauche. L'inclinaison latérale a continué jusqu'à ce que le planeur touche le sol dans un piqué prononcé. Le pilote, seul occupant, a été mortellement blessé. *Dossier n° A13O0160 du BST.*

— Le 1^{er} septembre 2013, un **aéronef amphibie Volmer VJ-22 Sportsman** avec deux personnes à bord décollait depuis le lac Cowichan (B.-C.). Lors de la course au décollage l'aéronef a percuté le sillage d'un bateau, a capoté et a coulé. Les deux occupants portaient des vêtements de flottaison individuels et s'en sont sortis avec des blessures mineures. *Dossier n° A13P0213 du BST.*

— Le 4 septembre 2013, un **Cessna A185E** effectuait un vol du lac Eleanor (Ont.) au lac Remi (Ont.). L'aéronef a rencontré une perte de puissance et le pilote a tenté un amerrissage forcé sur le lac Newfeld (Ont.). En approche vers le lac, l'aéronef a rencontré un vent de travers et a atterri dans les arbres le long de la rive. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) sur 406 MHz a été activée. Le pilote, qui portait une ceinture-baudrier, est sorti indemne. *Dossier n° A13O0167 du BST.*

— Le 8 septembre 2013, un **aéronef de construction amateur Bushby Mustang MII**, avec deux personnes à bord, effectuait une envolée à partir d'un aéroport privé situé à St-Benoit-de-Mirabel (Qc). Peu de temps après le décollage de la piste 33, l'appareil a heurté le sol et s'est renversé à droite de la piste. Les deux personnes ont été transportées à l'hôpital. L'appareil a été lourdement endommagé. *Dossier n° A13Q0157 du BST.*

— Le 10 septembre 2013, un **Boeing B75N1 Stearman** était en route de Regina (Sask.) à St. Andrews (Man.) avec une escale d'avitaillement à Brandon (Man.). Lors de la montée initiale après le décollage de la piste 26 à Brandon, une des pales de l'hélice s'est rompue au pied de pale (Hamilton Standard 5404) et s'est détachée de l'aéronef. Une forte vibration s'est ensuivie qui a séparé le moteur Continental W670 du bâti moteur, le moteur est alors tombé en vol. L'aéronef s'est cabré et est devenu



Dossier n° A13C0116 du BST

incontrôlable. L'aéronef s'est écrasé sur la piste dans un piqué prononcé et les deux occupants ont subi de graves blessures. Il n'y a pas eu d'incendie et les deux occupants ont été emmenés à l'hôpital. *Dossier n° A13C0116 du BST.*

— Le 10 septembre 2013, le propriétaire d'un aéronef amphibie équipé d'une coque, un Osprey-2, de construction amateur nouvellement acquis, effectuait des posés-décollés sur le lac Black Sturgeon (Ont.) au nord de l'aéroport de Kenora (CYQK) (Ont.). Lors d'une tentative de décollage, l'aéronef a commencé à marsouiner et a pris l'air prématurément. L'aile gauche a décroché et l'aéronef est entré en contact avec l'eau et a exécuté des tonneaux tout en restant à l'endroit. Le pilote a subi des blessures mineures et l'aéronef a subi des dommages importants à l'endroit. Au moment de l'incident, les vents étaient légers et l'eau calme. *Dossier n° A13C0118 du BST.*

— Le 12 septembre 2013, un Cessna 180K a décollé du Lac Manouane (Qc) en compagnie de deux autres avions. Au moment du décollage, le pilote a entendu un léger claquement provenant de son moteur et a décidé de faire un circuit autour du lac le temps de communiquer avec un mécanicien qui était aux commandes d'un des deux autres avions, un Cessna 180B. Rassuré quant à l'état de son appareil, le pilote du C180K a repris alors le cap convenu et ce faisant, s'est retrouvé sur une trajectoire convergente avec le C180B qui avait modifié sa trajectoire vers la droite afin de bénéficier d'un plafond plus élevé. Voyant l'impact imminent, le pilote du C180K a incliné fortement l'aéronef vers la droite tout en abaissant le nez au maximum. Le bout de l'aile gauche a heurté le dessous du flotteur du C180B. Le pilote n'ayant plus de contrôle d'aileron est parvenu à stabiliser l'appareil et à effleurer la cime des arbres pour se ralentir et l'aéronef s'est écrasé dans la forêt. L'essence contenue dans les réservoirs d'ailes s'est alors déversée sur le pilote légèrement blessé, qui est parvenu à sortir de l'appareil en fracassant la vitre de côté avec ses pieds. Le pilote est parvenu à se mettre à l'abri et a été secouru par une équipe au sol 3 h plus tard. L'aéronef qui a été heurté (le C180B) n'a que très peu été endommagé à un flotteur et est demeuré au-dessus du site de l'écrasement pendant 90 min tentant de garder un lien visuel avec le pilote et pour organiser les secours. *Dossier n° A13Q0159 du BST.*

— Le 26 septembre 2013, un aéronef de traitement aérien Weatherly 620B était photographié en vol à l'aérodrome de Hnatko Farms (Westlock) (CHF3) (Alb.). Lors d'un survol à basse altitude, le photographe au sol a été frappé par le bout de l'aile gauche de l'aéronef et a subi de graves blessures. Le carénage du bout de l'aile gauche s'est détaché lors de la collision. Cependant, le pilote a pu contrôler l'aéronef et retourner atterrir. *Dossier n° A13W0145 du BST.*

— Le 28 septembre 2013, un American Aviation AA-5A circulait à l'aéroport de St. Catharines/Niagara District (CYSN) (Ont.) en préparation pour un vol vers London (CYXU) (Ont.) lorsque le bout de l'aile droite de l'aéronef a frappé une clôture périphérique. L'aéronef s'est immobilisé avec le nez dans la clôture. L'aéronef a subi des dommages importants. Le pilote, seul occupant, est sorti indemne. *Dossier n° A13O0188 du BST.*

— Le 1^{er} octobre 2013, un Piper PA12 équipé de flotteurs en vol VFR de Fermont (Qc) à Lac Louise (Qc) s'est renversé lors de l'atterrissage sur un plan miroitant de Petit Lac Paradis (Qc). Le pilote a mal évalué la hauteur de l'aéronef au-dessus de l'eau. Il a pu évacuer l'aéronef submergé et a été secouru par des témoins dans un bateau à proximité. Il n'a pas subi de blessure. L'aéronef a subi des dommages importants et a été remorqué, plus tard, plus près de la rive pour la récupération. *Dossier n° A13Q0170 du BST.*

— Le 3 octobre 2013, suite à un atterrissage brutal à Lac Magpie, à environ 100 NM au nord-est de Sept-Îles (Qc), un Maule M-7-260 a subi des dommages importants aux attaches de flotteurs et l'hélice a heurté la surface de l'eau. Le pilote et le passager n'ont pas subi de blessures et on pu évacuer l'appareil qui, malgré les dommages, flottait toujours sur ses flotteurs. L'appareil a été laissé sans surveillance pendant quelques jours près du rivage avant d'être retrouvé en partie immergé dans environ 4 pi d'eau. *Dossier n° A13Q0204 du BST.*

— Le 11 octobre 2013, un aéronef de construction amateur SPORTRAINER a atterri dans le gazon au sud de la piste 23 à l'aéroport de Bromont (CZBM) (Qc). Une fois au sol, le pilote a circulé à contresens sur la piste 23 en direction de l'aérogare avec les volets abaissés. Voulant accélérer la circulation au sol afin de libérer la piste le plus rapidement possible pour laisser le passage à un autre aéronef qui se trouvait dans le circuit, le pilote a augmenté la puissance. C'est à ce moment-là qu'il a perdu le contrôle de l'appareil. Ce dernier a quitté la piste, a chuté dans un ravin et s'est immobilisé sur le nez. Pendant la perte de contrôle, l'aile gauche a touché le sol. L'appareil a subi des dommages importants à l'hélice. Le pilote seul à bord n'a pas été blessé. *Dossier n° A13Q0176 du BST.*

— Le 16 octobre 2013, l'hélice d'un Cessna U206F a été tournée manuellement en raison des températures froides. Les magnétos avaient été laissés allumés par inadvertance et le moteur a démarré sans personne aux commandes. Le pilote a essayé de monter à bord et de contrôler l'aéronef, mais n'a pas pu. L'aéronef s'en est allé désarmé droit dans les arbres et s'est immobilisé au pied d'un remblai. Des dommages importants aux ailes et à l'hélice ont été rapportés. Le train avant s'est affaissé. *Dossier n° A13W0159 du BST. △*

Clin d'oeil dans l'AIM de TC : Opérations de vol dans les régions inhospitalières du Canada

Une « région inhospitalière » n'est plus une zone définie. Par conséquent, le pilote et l'exploitant doivent décider quel équipement de survie sera transporté à bord de l'aéronef conformément à la réglementation.

L'article 602.61 du RAC, « *Équipement de survie — Vols au-dessus de la surface de la terre* », précise quel équipement de survie est nécessaire pour l'exploitation d'un aéronef au-dessus de la surface de la terre au Canada. Cette réglementation exige qu'un pilote transporte à bord un équipement de survie adéquat pour assurer la survie au sol de chaque personne à bord, compte tenu de l'emplacement géographique, de la saison et des variations climatiques saisonnières prévues. L'équipement de survie doit offrir les moyens d'allumer un feu, de fournir un abri, de fournir de l'eau ou de la purifier et d'émettre des signaux de détresse visuels. L'annexe de la section AIR renferme un tableau des plus utiles pour aider les pilotes et les exploitants à choisir l'équipement leur permettant de s'assurer que leurs activités sont conformes à la réglementation.

Il s'est avéré dans le passé que les pilotes ne connaissant pas bien les problèmes de navigation et les autres dangers possibles du vol dans les régions inhospitalières du Canada ont tendance à sous-estimer les difficultés de ce genre de vol.

Certains pilotes supposent qu'il n'y a pas de différence entre voler dans ces régions et voler dans les régions plus peuplées. C'est ainsi qu'ils préparent mal leur vol et s'exposent, en même

temps que leur équipage, leurs passagers et leur aéronef, à des dangers inutiles. Il peut en résulter pour les aérodromes d'escale ou de destination une mise à contribution considérable de leurs

moyens très limités. Il a fallu parfois entreprendre des recherches longues et coûteuses qui auraient pu être évitées si le pilote avait apporté plus de soin à la préparation de son vol. Dans certains cas, il y a eu des pertes de vies qui auraient pu être évitées.

En fait, dans les régions inhospitalières du Canada, l'exploitation des aéronefs exige une attention toute spéciale. Pour des renseignements additionnels, veuillez consulter l'article 2.14 de la section AIR du Manuel d'information aéronautique de Transports Canada [AIM de TC].

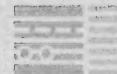
Comprendre l'équivalence d'outils et d'équipements

Le magazine *AERO* de la compagnie Boeing a récemment publié un excellent article de Giday Girmay sur l'outillage, intitulé « *Understanding Tools and Equipment Equivalency* ». Bien que disponible en anglais seulement, cet article devrait intéresser nos lecteurs qui travaillent en maintenance. Vous le trouverez au www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2010_q3/5/.



Transports
Canada

Transport
Canada



UN INSTANT!

TP 2228F-40
(07/2014)

pour votre sécurité

Cinq minutes de lecture pourraient vous sauver la vie

TRAIN SORTI ET VERROUILLÉ...

TRAIN SORTI ET VERROUILLÉ...

TRAIN SORTI ET VERROUILLÉ...

Nous entendons souvent dire : « on finit tous par atterrir avec le train rentré tôt ou tard ».

Chaque année, des pilotes d'aéronefs équipés d'un train d'atterrissage escamotable se posent le train rentré. Pourquoi? Comment pouvons-nous empêcher que cela se produise?

Pourquoi?

Voici trois des raisons possibles :

1. **Distraction** : un pilote aux commandes d'un aéronef équipé d'un train d'atterrissage escamotable peut être distrait et oublier de commander la sortie du train. S'il se concentre trop sur les communications avec l'ATC ou les passagers, il peut oublier ses responsabilités de pilotage et omettre certains points de la liste de vérifications.
2. **Approche non stabilisée/précipitée** : le pilote exécute plusieurs tâches à la fois, accumule du retard dans ses tâches de pilotage et doit alors souvent effectuer une approche non stabilisée ou précipitée. Il se concentre alors sur la correction de la trajectoire de vol tout en gérant les communications radio et la circulation aérienne, et il oublie le train escamotable.
3. **Formation de vol limitée sur le fonctionnement d'un train escamotable** : certains pilotes n'ont peut-être pas appris des techniques utiles liées au fonctionnement d'un train escamotable, comme la **mise en priorité** de certains éléments de la liste de vérifications du train d'atterrissage ou l'**association position-action**, une technique où le pilote mémorise des repères de position ou visuels pour se rappeler de vérifier si le train est sorti.

Comment pouvons-nous empêcher que cela se produise?

Gardez les trois éléments à l'esprit ci-dessous lorsque vous êtes aux commandes d'un aéronef à train escamotable :

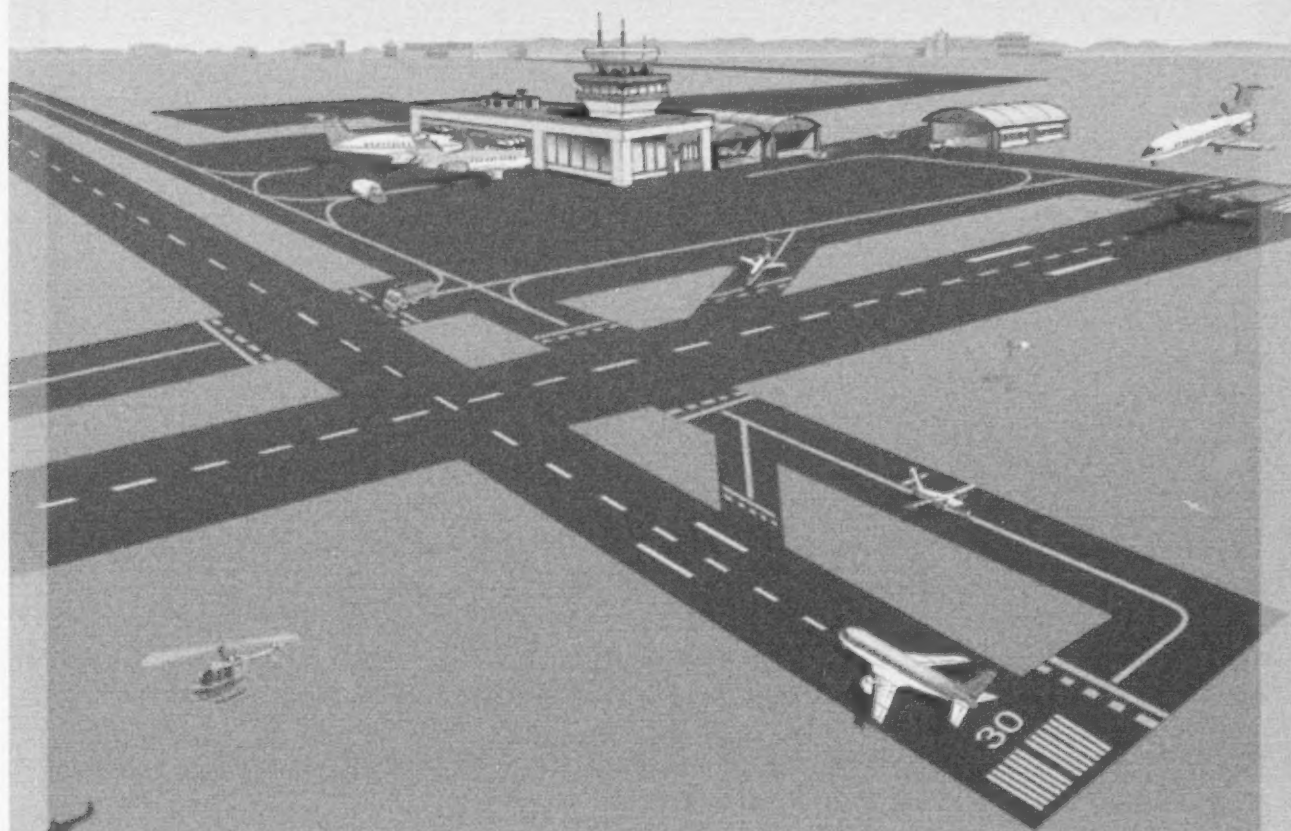
1. Utilisez toujours la liste de vérifications : ce point se passe d'explication. Toutefois, les tâches liées au fonctionnement de l'aéronef et les éléments connexes de la liste de vérifications n'ont pas tous la même importance. Les éléments liés au fonctionnement du train escamotable sont hautement prioritaires. Si votre liste de vérifications comprend l'acronyme mnémotechnique anglais « **G.U.M.P.S.** », rappelez-vous que le G représente « gas » (carburant) et que le U représente « undercarriage » (train d'atterrissage)!
2. **Effectuez toujours une approche stabilisée** : le pilote qui effectue invariablement des approches stabilisées est beaucoup moins susceptible d'oublier des étapes importantes, comme la sortie du train d'atterrissage. Pour obtenir les mêmes résultats à chaque fois, il faut s'entraîner, recommencer et toujours effectuer la même approche stabilisée.
3. **Confirmez toujours TROIS FOIS « TRAIN SORTI ET VERROUILLÉ »** : confirmez au moins trois fois que votre train d'atterrissage est sorti et verrouillé. Ces trois confirmations peuvent être effectuées différemment selon l'aéronef, la liste de vérifications, la position et la situation. Vous pouvez utiliser la technique de « l'association position-action » et retenir au moins trois moments où vous vérifiez le train d'atterrissage. Un fait demeure, il est important de toujours **VÉRIFIER TROIS FOIS QUE LE TRAIN EST SORTI ET VERROUILLÉ**.

Quand faut-il remettre les gaz? La règle de base est que si l'aéronef n'est pas stabilisé, dans la configuration convenable et prêt à atterrir à un demi-mille de la piste, vous devriez sérieusement envisager de remettre les gaz.

Pour voir la liste complète des feuillets « Un instant », veuillez cliquer [ici](#).

Canada

TOUT BOUGE SUR UN AÉROPORT. SOYEZ VIGILANT!

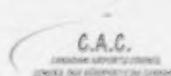


UNE INCURSION SUR PISTE EST SI VITE ARRIVÉE!



Transports
Canada

Transport
Canada



TRAVEL
INFORMATION
SERVICES

Canada